



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA CABRA CRIOLLA  
DEL ECUADOR EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, PROVINCIA DE  
LOJA”.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del título:  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR  
VICTOR JAVIER ARIAS VILLAVICENCIO**

**RIOBAMBA – ECUADOR  
2015**

Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Luis Alberto Peña Serrano.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Dr. Noé Rodríguez González, Ph. D.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION**

---

Dr. Antonio José Morales de la Nuez, Ph. D.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACION**

Riobamba, 17 de diciembre del 2015.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, VÍCTOR JAVIER ARIAS VILLAVICENCIO, declaro que el presente trabajo de titulación, **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA CABRA CRIOLLA DEL ECUADOR EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, PROVINCIA DE LOJA”**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 17 de Diciembre del 2015.

Víctor Javier Arias Villavicencio  
110485754-3

## **AGRADECIMIENTO**

Durante estos años son muchas las personas que de una u otra manera me han brindado su apoyo para poder seguir en este camino a todos ellos muchas gracias por su apoyo y confianza desinteresada.

A mi familia en especial a mis padres Victor y Janeth, y a mis hermanos que me han ayudado a llevar a cabo este proyecto, gracias por ayudarme en los momentos de más presión, que han sido muchos, por apoyarme y darme ánimos para poder realizar esta Tesis.

A mis amigos y compañeros politécnicos que a pesar de no compartir una misma carrera siempre estuvieron para darme ánimos.

Un especial agradecimiento a los Caprinocultores del cantón Zapotillo que me prestaron su ayuda en la realización de esta tesis.

A todos ellos, muchas gracias.

## **DEDICATORIA**

Esta investigación está dedicada al sector caprino, para que aprovechemos de mejor manera los recursos zoogenéticos de nuestro país y a todos quienes hicieron posible la publicación de este trabajo.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Anexos	viii
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	4
A. HISTORIA	4
B. LOS CAPRINOS EN EL MUNDO	4
C. LOS CAPRINOS EN LATINOÁMERICA	6
D. LOS CAPRINOS EN ECUADOR	7
E. MORFOLOGÍA CAPRINA	7
1. <u>Características fanerópticas</u>	8
2. <u>Zoometría</u>	9
a. Variables zoométricas o morfoestructurales	9
1) Alzada a la cruz (ALC)	10
2) Alzada a la grupa (ALG)	10
3) Diámetro longitudinal	11
4) Longitud de la cabeza	11
5) Longitud del cráneo	11
6) Longitud de la cara	11
7) Anchura de la cabeza	12
8) Diámetro dorso-esternal	12
9) Diámetro bicostal	12
10) Anchura de hombros	12
11) Anchura grupa	12
12) Longitud grupa	12
13) Perímetro torácico	13
14) Perímetro caña	13
3. <u>Índices zoométricos</u>	13
a. Índice corporal.	13
b. Índice torácico.	13

c.	Índice de compacidad.	13
d.	Índice dáctilo-torácico.	14
4.	<u>Estudios morfológicos caprinos en Latinoamérica</u>	14
a.	Perú	14
b.	Argentina	14
c.	México	15
d.	Venezuela	16
e.	Cuba	16
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	19
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	19
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	19
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	19
1.	<u>Materiales</u>	19
2.	<u>Equipos</u>	19
3.	<u>Instalaciones</u>	20
D.	DISEÑO EXPERIMENTAL	20
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	20
1.	<u>Faneros</u>	20
2.	<u>Medidas zoométricas</u>	20
3.	<u>Índices zoométricos</u>	21
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	21
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	22
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	23
1.	<u>Mediciones fanerópticas</u>	23
2.	<u>Mediciones zoométricas</u>	23
3.	<u>Índices zoométricos</u>	23
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	24
A.	FANEROS	24
1.	<u>Color de la capa</u>	24
2.	<u>Tipo de pelo</u>	25
3.	<u>Pigmentación de mucosas, piel y pezuñas.</u>	27
4.	<u>Tipo de cuernos</u>	27
5.	<u>Tipo de orejas</u>	28
6.	<u>Presencia o ausencia de mamellas</u>	29

7.	<u>Perfil fronto nasal</u>	29
8.	<u>Tipo de ubre</u>	30
B.	MEDIDAS ZOOMÉTRICAS	30
1.	<u>Altura de la cruz</u>	30
2.	<u>Altura de la grupa</u>	31
3.	<u>Altura del pecho</u>	32
4.	<u>Distancia entre ojos</u>	32
5.	<u>Anchura de la oreja</u>	32
6.	<u>Longitud de la oreja</u>	33
7.	<u>Anchura de la cabeza</u>	33
8.	<u>Longitud de la cabeza</u>	33
9.	<u>Longitud de la cara</u>	34
10.	<u>Anchura de pecho</u>	34
11.	<u>Diámetro bicostal</u>	34
12.	<u>Diámetro longitudinal</u>	34
13.	<u>Profundidad del pecho</u>	35
14.	<u>Anchura de grupa</u>	35
15.	<u>Longitud de grupa</u>	35
16.	<u>Perímetro torácico</u>	36
17.	<u>Perímetro de caña</u>	36
18.	<u>Peso</u>	36
C.	ÍNDICES ZOOMÉTRICOS	38
1.	<u>Índice corporal</u>	39
2.	<u>Índice torácico</u>	39
3.	<u>Índice craneal</u>	39
4.	<u>Índice pelviano</u>	40
5.	<u>Índice pelviano transverso</u>	40
6.	<u>Índice pelviano longitudinal</u>	41
7.	<u>Índice de peso relativo</u>	41
8.	<u>Índice de cortedad relativo</u>	41
9.	<u>Índice de carga de la caña</u>	42
D.	CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS ZOOMÉTRICAS	45
1.	<u>Altura a la cruz</u>	46
2.	<u>Anchura de oreja</u>	46



3.	<u>Longitud de la cabeza</u>	46
4.	<u>Anchura de pecho</u>	46
5.	<u>Diámetro bicostal</u>	46
6.	<u>Diámetro longitudinal</u>	46
7.	<u>Perímetro torácico</u>	46
8.	<u>Perímetro de la caña</u>	47
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	49
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	50
VII.	<u>LITERATURA CITADA.</u>	51
	ANEXOS	

## RESUMEN

En diferentes chatos de las parroquias del cantón Zapotillo, provincia de Loja, se tomaron mediciones fanerópticas y zoométricas a 136 hembras adultas criollas, con las cuales se realizó un análisis descriptivo y de correlación, para la caracterización morfológica de la Cabra Criolla de Zapotillo. Las mediciones fanerópticas que se receptaron fueron: color de la capa, tipo de pelo, color de las mucosas, color de piel, color de las pezuñas, tipo de cuerno, tipo de oreja, presencia o ausencia de mamellas, perfil fronto-nasal y tipo de ubre. En cuanto a las mediciones zoométricas, estas fueron: altura de la cruz, grupa y al pecho, distancia entre ojos, anchura de oreja, cabeza, grupa y del pecho, diámetro bicostal y longitudinal, profundidad de pecho, longitud de cabeza, cara, grupa y oreja, perímetro de la caña y torácico, y peso corporal. Además se calcularon los siguientes índices zoométricos: índice corporal, índice torácico, índice craneal, índice pelviano, índice pelviano transverso, índice pelviano longitudinal, índice de peso relativo, índice de cortedad relativo e índice de carga de la caña. Finalmente se determinó que las cabras criollas de Zapotillo son de proporciones mediolíneas y subeumétricas, pelo corto, capa policromada, pelo negro, cabeza grande y de perfil fronto-nasal, orejas largas y caídas, cuernos de tipo *Aegagrus*, cuello largo y fino, poca presencia de mamellas, troncos anchos y profundos pero cortos, línea dorso-lumbar recta, grupa estrecha y con acentuada inclinación, cola de inserción alta y dirigida hacia arriba, extremidades fuertes y aplomos correctos, pezuñas pigmentadas y mamas de escaso desarrollo.

## ABSTRACT

Faneroptic and zoometric measures to 136 Creole adult were taken in different group of goats of the parishes of Zapotillo Canton at Loja province, with which a descriptive and correlation analysis for morphological characterization of the Creole goat of Zapotillo was performed. The faneroptic measurements that were received were: coat color, hair type, color of mucous membranes, skin and hooves color, horn type, ear type, presence or absence of wattles, fronto-nasal profile and type of udder.

In respect of zoometric measures, these were: Height at withers height of the rump and chest, distance between eyes, width of ear, head, rump and chest, bicostal and longitudinal diameter, depth of chest, length of head, face, rump and ear, cannon and chest circumference, and body weight, in addition the following zoometric indexes were calculated: body index, thoracic index, cranial index, pelvic index, transverse pelvic index, longitudinal pelvic index, index of relative weight, relative shortness index and cannon index.

Finally, it was determined that the creole goats of Zapotillo are from squared and sub metric proportions, short hair, polychrome layer, black hair, big head and fronto-nasal profile, long ears and falls, horns of type Aegagrus, long and thin neck, low presence of wattles, wide and deep trucks but short, lumbar and jowl straight area, narrow rump, and with pronounced tilt, high, unstuck and directed upwards, strong limbs and correct bones, pigmented hooves and limited development of mammas.

**LISTA DE CUADROS**

Nº	Pág.
1. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LAS CABRAS AMERICANAS.	18
2. COLOR DE LAS CAPAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.	24
3. CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.	26
4. MEDIDAS ZOMÉTRICAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.	31
5. MEDIDAS ZOMÉTRICAS DE CABRAS EUROPEAS.	37
6. ÍNDICES ZOMÉTRICOS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.	38
7. ÍNDICES ZOMÉTRICOS DE CABRAS CRIOLLAS AMERICANAS Y CABRAS ESPAÑOLAS.	43
8. ANÁLISIS DE CORRELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.	47

## **LISTA DE ANEXOS**

1. EJEMPLO DE LAS CARACTERÍSTICAS FANEROLÓGICAS EN CAPRINOS CRIOLLOS DEL CANTÓN ZAPOTILLO PROVINCIA DE LOJA.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La cabra es una especie muy generosa por sus diversas cualidades, constituyéndose en un importante animal de abasto para diferentes poblaciones en el mundo, sobre todo en circunstancias adversas. Su rol en la alimentación en comunidades de escasos recursos es muy destacado, siendo una fuente alternativa de proteína de origen animal. Por otro lado, en las economías familiares supone muchas de las veces una de las principales fuentes de ingresos, ya sea por la venta de leche, carne o piel.

El caprino llegó a América Latina junto a los conquistadores españoles, como una fuente de abastecimiento de carne y leche. Los territorios de partida en la Península Ibérica, así como los lugares de paso obligatorio en las rutas colombinas por las Islas Canarias, Cabo Verde y Madeira, hizo que también ambos territorios se vincularan estrechamente y compartieran uno de los pilares básicos de la economía de aquella época, como era la ganadería según Capote, J. *et al.*, 2004; Amills, M. *et al.* (2009). La conformación de la actual cabra criolla americana es el resultado de la influencia de la selección natural, más que de la selección dirigida, durante más de cinco siglos. De este modo, el caprino criollo se ha constituido en un animal con unas características no especialmente destacables en lo productivo, pero con unas cualidades superiores con respecto a otras razas foráneas, en referencia a la fácil adaptación al medio y bajas exigencias alimenticias.

La preservación de recursos genéticos de caprinos en América Latina Mellado, M. (1997), menciona que no solamente no se ha fomentado, sino que las poblaciones nativas de caprinos están desapareciendo aceleradamente debido al indiscriminado, y no siempre pertinente mestizaje de las razas nativas con animales de razas europeas. Para proteger los recursos zoogenéticos, se hace necesario establecer un inventario y una caracterización de las especies de interés pecuario, realizar un seguimiento de las tendencias y los riesgos asociados a las producciones de cada una, y crear sistemas de alerta y respuestas tempranas con base nacional, FAO (2007).

Actualmente es escasa la información y la investigación sobre el caprino criollo a nivel del continente, y casi nula a nivel de Ecuador, siendo ésta una de las causas del desconocimiento a nivel nacional de las múltiples cualidades de este biotipo. Sin embargo, en Ecuador, se han introducido en los últimos años caprinos de raza Boer y Anglo Nubian, para llevar a cabo una mejora en producción cárnica de las cabras criollas del sur del país y la región costa, pero sin contar con un conciencia clara de las características del caprino criollo nacional, sus potencialidades, y el entorno en el cual se desarrolla.

La preservación de la diversidad genética en la especie caprina es de suma importancia, ya que posibilita desarrollar nuevos genotipos que respondan favorablemente a los cambios en las condiciones ambientales, enfermedades u otras variables normalmente impredecibles en las explotaciones según Mellado, M. (1997).

En este sentido, el presente trabajo ha sido enfocado a la caracterización morfológica del caprino criollo de Zapotillo, uno de los cantones ícono de la producción caprina a nivel nacional, a su vez perteneciente a Loja, la provincia ecuatoriana de mayor importancia en la explotación de este pequeño rumiante INEC. (2015). La población caprina criolla de esta zona muestra una rusticidad marcada, y por ello está perfectamente adaptada, mostrando una resistencia al medio adverso árido y semiárido de la provincia. Las medidas morfológicas de los caprinos podrían ser una herramienta para complementar estudios genéticos para Morales-de la Nuez, A. *et al.* (2012). De este modo, los resultados derivados de la presente tesis de grado pueden considerarse como base para trabajos posteriores que puedan definir al biotipo criollo como una raza y/o como base para el mejoramiento genético y preservación de los recursos nacionales.

El presente trabajo aporta información sobre las características morfológicas que definen al caprino criollo ecuatoriano explotado en el cantón Zapotillo de la provincia de Loja, inexistente en las bases de datos de acuerdo a la revisión bibliográfica efectuada. Los objetivos específicos enmarcados en el desarrollo de la presente tesis de grado se han establecido en:

- Determinar las características fanerópticas de la población en estudio.
- Obtener las medidas zoométricas características de la población en estudio.
- Calcular los índices zoométricos característicos a partir de las medidas obtenidas.
- Determinar correlaciones entre medidas zoométricas en dicha población.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. HISTORIA**

La cabra (*Capra hircus*), es uno de los animales domésticos más antiguos, y con base en las evidencias arqueológicas fue domesticada en el Creciente Fértil hace unos 10.000 años. Un estudio molecular reciente sugiere que las cabras fueron domesticadas a partir de *C. Aegagrus*, también conocida como cabra bezoar, en el oeste de Asia. Después, distribuidas globalmente, jugaron un papel importante en la revolución agrícola del Neolítico y en el avance de la civilización humana. Hoy en día, las cabras se distribuyen en todos los continentes, a excepción de la Antártida, y también se encuentran en muchas islas periféricas y remotas, Koh, N. *et al.* (2013).

En el caso de Latinoamérica se cree que las primeras cabras procedían de Granada, Murcia y/o Málaga (España), y que pertenecían a las razas Blanca Celtibérica o Serrana y Castellana de Extremadura. No obstante, estudios recientes del ADN mitocondrial indican una gran influencia de las razas canarias en las poblaciones caprinas criollas de Centro y Suramérica (Amills, M. *et al.*, 2009). La abundancia de pastos naturales, el desconocimiento de prácticas de manejo por parte de los nativos y la poca gracia de la actividad para ser realizada por los conquistadores, hicieron que estos animales se esparcieran libremente por el nuevo continente, Méndez, J. *et al.* (2013).

### **B. LOS CAPRINOS EN EL MUNDO**

La población de cabras atendiendo a su aptitud se podría clasificar en 4 tipos: de fibra (Cachemira, Angora), de leche (Saanen, Toggenburg, Nubiana), de carne (Boer), y cabras silvestres según Morales-de la Nuez, A. *et al.* (2009). Las cabras se adaptan a mayor amplitud de condiciones climáticas y geográficas que cualquier otro tipo de ganado; por ello son manejadas en sistemas de producción nómada, trashumante, extensivo o bajo confinamiento total. Aproximadamente el 6% de las cabras se encuentran en países desarrollados y 94% en países en desarrollo, Gómez, A. (2009). En estos últimos países, las cabras criollas son las

más populares, existiendo buen número y amplia distribución, siendo el continente americano un buen ejemplo de ello según Capote, J. *et al.* (2004).

De acuerdo a la información de FAOSTAT en el año 2013 se registran más de 975 millones de caprinos a nivel mundial, mostrándose un ligero descenso de aproximadamente 4 millones de cabezas con respecto a 2012 (más de 980 millones); sin embargo, de forma general se puede observar un incremento significativo desde 1961, año de primeros registros en esta base de datos estadísticos, hecho que manifiesta que las cabras se encuentran en claro desarrollo en el mundo FAO. (2015).

América es el continente que ocupa el tercer puesto en población caprina a nivel mundial (3,7%), aunque muy de lejos detrás de Asia (58,5%), y África (35,7%). Cabe destacar que América Latina junto al Caribe es la región que presenta la menor tasa de crecimiento positivo (0,3%), en comparación a Norte América, Asia y África. Europa es el cuarto continente en importancia en el censo caprino mundial (1,7%), pero el único continente que presenta un crecimiento negativo en los últimos años FAO (2015).

La producción de carne a nivel mundial en 2013 fue de más de 5 millones 300 mil toneladas, ocupando el sexto lugar en importancia, con respecto a otras carnes. En el caso de la leche, la producción en ese mismo año a nivel del planeta fue de más de 18 millones de toneladas, ocupando el tercer lugar detrás de la leche de vaca y de búfala FAO (2015).

Se puede destacar a China y la India como los principales países a nivel mundial en censo caprino, ostentando más de un tercio de la población del planeta; así mismo, estos dos países son los principales productores de carne caprina, con más del 50% de la producción en el mundo. En cuanto a producción lechera mundial destacan la India y Bangladesh. En el caso de África destacan Nigeria y Sudán con el 6% y 5% respectivamente de la población mundial FAO. (2015).

### C. LOS CAPRINOS EN LATINOÁMERICA

En Latinoamérica (Suramérica y Centro América), existen casi 30 millones y medio de caprinos, posicionándose como la tercera región mundial con mayor número de individuos FAO (2015).

Los países más importantes en censo caprino en Latinoamérica registrados en 2013 fueron Brasil, México y Argentina; a pesar de lo citado Brasil y México han disminuido notablemente su número de animales en los últimos 20 años. Sin embargo en este mismo periodo, otros países como Cuba, que ocupa el décimo lugar, junto a las Islas Caimán, país que ocupa uno de los últimos lugares en censo caprino a nivel de esta región, presentan las mayores tasas de crecimiento promedio anual, FAO. (2015).

En la producción de leche caprina mundial América Latina contribuye con un 3,3%, en donde destaca Jamaica, Brasil y México con más del 80% de la producción total de esta región. En cuanto a carne caprina contribuye con un 2.34% de la producción del planeta en donde México, Brasil, Argentina, Venezuela y Perú producen el 75% de la producción total de este continente.

La explotación de cabras en América Latina, se ha realizado por varios siglos bajo condiciones extensivas, lo que produjo animales conocidos genéricamente como criollos, Roldan, D. *et al.* (2007). Estos poseen rasgos valiosos, tales como resistencia a enfermedades, longevidad, adaptación a ambientes de extrema aridez, aceptable producción de leche, alta fertilidad y reducida estacionalidad reproductiva, Mellado, M. (1997).

La preservación de recursos genéticos de caprinos en América Latina no se ha fomentado y además se ha observado que las poblaciones nativas están desapareciendo aceleradamente debido al indiscriminado, y no siempre pertinente mestizaje de las razas nativas con animales de razas europeas, Mellado, M. (1997). Generalmente criadores, responsables políticos, e incluso técnicos, desconocen el origen y las posibles conexiones genéticas que tienen sus animales, lo que muchas veces podría ayudarles a valorar su potencial

productivo. Esto les ha llevado a menudo a realizar cruces aparentemente "mejorantes" que se han convertidos en errores de difícil restauración. Esta tendencia, por fortuna comienza a ser discutida por técnicos e investigadores que abogan por la selección de las poblaciones criollas y el uso de razas más rústicas, Capote, J. *et al.* (2004).

#### **D. LOS CAPRINOS EN ECUADOR**

La población caprina en el Ecuador según el Censo Agropecuario del 2001, INEC-MAG-SICA. (2001), es de 178.367 cabezas. Sin embargo, en el último censo, realizado en 2013, se detalla una población caprina de 104.027 cabezas; estos animales se hallan distribuidos el 83,97 % en la región Sierra, el 15.27 % en la región Costa, y el resto del país está compuesto por el 0.76 % del total, INEC (2015).

Por otra parte, la región Sierra lidera con 87.353 caprinos tomando un papel muy importante la provincia de Loja, ya que cuenta con 76.044 animales, siendo la provincia con mayor número de caprinos en el Ecuador. Esta provincia ocupa el 87,05 % de la población caprina de la Sierra, y el 73.1% a nivel nacional, INEC. (2015). La segunda provincia en importancia en Ecuador es Santa Elena, con una porcentaje muy distante (6,19% a nivel nacional), de Loja. De acuerdo al FAOSTAT, FAO (2015), Ecuador presenta la tercera peor tasa de crecimiento promedio anual del continente americano (-6,13%), en los últimos 20 años, detrás de Puerto Rico y Martinica.

#### **E. MORFOLOGÍA CAPRINA**

La diversidad genética en el mundo animal es la que sostiene la capacidad de los sistemas de producción de responder a un amplio rango de ambientes físicos y económicos. A causa del ritmo de los cambios económicos, la biodiversidad está decreciendo rápidamente, existiendo una necesidad de determinar cuáles son los recursos genéticos actuales y emprender estrategias para su conservación y desarrollo, Roldan, D. *et al.* (2007). En este contexto, la conservación de la diversidad genética comienza con la identificación y valoración de la morfología

de los animales.

Los procesos evolutivos de las especies domésticas, como parte de la biodiversidad que son, involucran factores naturales y artificiales. En estos últimos se destaca la intervención del hombre quien ha ejercido una influencia redireccionadora de la variabilidad genética en dichas especies. Sin embargo, cuando no se consideran las modificaciones globales y genotípicas, se corre el riesgo de perder material genético para el desarrollo de las especies bajo condiciones ambientales desfavorables, Santos, P. *et al.*, 2011).

La morfología incluye el estudio de las características fanerópticas y las mediciones morfoestructurales. En caprino existen varios troncos de origen que se caracterizan con una morfología propia: europeo, africano y asiático, Alía, M. (1996).

### **1. Características fanerópticas**

La características fanerópticas se refiere a todas las producciones epidérmicas y dependencias superficiales de la piel, que en el caso de los caprinos tienen gran importancia en la diferenciación entre los diferentes troncos originales de los cuales han derivado muchas poblaciones y razas, Alía, M. (1996).

Con respecto a la piel, sus características varían según el ambiente, nutrición higiene, etc., siendo más gruesa con abundante grasa subcutánea, elástica y turgente en los animales de pastoreo y en los estabulados; en las cabras lecheras es más fina y tersa. Alía, M. (1996).

Con respecto al pelo, sus características igualmente dependen de la población y de las condiciones ambientales. La cabra tiene dos clases de pelo: uno basto y de longitud variable (corto, medio o largo), según la población y que da el color de la capa, y otro muy fino sedoso y corto (pashmina o cashmire). Con respecto a las capas existe una gran diversidad de colores, quizás la más amplia de todas las especies zootécnicas, Alía, M. (1996).

Por último, la disposición, forma y/o ausencia de cuernos permiten detalles étnicos muy importantes. En cabras cuando se presentan cuernos éstos son permanentes, no se ramifican y casi siempre son más desarrollados en machos que en hembras, Alía, M. (1996).

## **2. Zoometría**

En cuanto a la zoometría, esta se define como una serie de medidas de aquellas partes o regiones que guarden interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad. Igualmente se estudian aquí los pesos y hasta volúmenes que, de la misma manera, representan datos útiles para valorar la funcionalidad del animal, Caravaca, F. *et al.* (2005).

### **a. Variables zoométricas o morfoestructurales**

Hasta hace unos años existía una dicotomía entre morfología y estructura. En los libros de etnología se describían las razas en función de sus caracteres morfológicos y se hacía un acompañamiento de las medidas zoométricas que presentaban, pero desde un punto de vista meramente descriptivo y estático. Incluso se exponían una gran diversidad de índices cuya utilidad ofrece muchas dudas. Actualmente, aquellas medidas zoométricas son consideradas como variables morfoestructurales por ser susceptibles de un tratamiento estadístico. Para su obtención se utiliza bastón zoométrico, compás de espesores y cinta métrica, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

Las medidas e índices zoométricos son básicos en la descripción morfológica ya que intentan concretar la morfología de una raza o un individuo a través de una serie de datos objetivos, Casanova, P. (2009). Se deberá tener siempre en cuenta que:

- Las medidas han de ser tomadas con el mismo instrumental, metodología y por la misma persona.

- Según la especie y la aptitud, las medidas e índices pueden tener muy diferente valor e interés.
- Es preciso considerar las circunstancias de los animales en cada caso (condición corporal, gestación, etc.), ya que los resultados pueden variar significativamente.

A continuación se exponen las medidas más importantes:

### **1) Alzada a la cruz (ALC)**

Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (región interescapular). Para su obtención se utiliza bastón zoométrico, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **2) Alzada a la grupa (ALG)**

Distancia desde el suelo hasta el punto más dorsal de las tuberosidades iliacas. Se utiliza el bastón, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

La alzada a la grupa es una medida de gran importancia asociada a la alzada a la cruz. Cuando ambas tienen el mismo valor y el individuo presenta una línea dorso-lumbar recta constituye un factor muy positivo en la valoración morfoestructural, ya que tanto en los animales de producción lechera como cárnica, desciende la tuberosidad ilíaca externa o punta del anca y se favorece la corrección del ángulo de la línea de la grupa (línea imaginaria que une la tuberosidad iliaca externa y la tuberosidad isquiática o punta de la nalga), lo que favorece la inserción de los ligamentos de la mama y permite un mayor desarrollo muscular de la región en el caso de la producción de carne, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

Por el contrario, si la alzada a la grupa es mayor que la alzada a la cruz, nos encontramos ante líneas dorso-lumbares ascendentes hacia la grupa, propias de animales ambientales, con escasa selección. En este caso, las tuberosidades

ilíacas externas se elevan y contribuyen a una mayor inclinación de la grupa, lo que no es una buena cualidad para animales de producción, pues la inserción posterior de la mama baja y es más frecuente que se presenten descendidas en el caso de ganado lechero, siendo más acortada la musculatura de la nalga (músculos semimembranoso y semitendinoso), en el caso de los animales de carne, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **3) Diámetro longitudinal**

Distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escápulo-humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática. Se mide con bastón Herrera, M. y Luque, M. (2009).

La relación de esta medida con la alzada da lugar al índice de proporcionalidad por el que clasificamos a los animales en mediolíneos, longilíneos o brevilíneos Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **4) Longitud de la cabeza**

Se mide con compás de espesores desde la protuberancia del occipital o cresta nuchal hasta el borde anterior de la trufa, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **5) Longitud del cráneo**

Se mide con compás desde la protuberancia del occipital hasta el punto medio de una línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos (sutura fronto-nasal), Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **6) Longitud de la cara**

Se mide con compás desde la línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos hasta el borde anterior del labio superior, Herrera, M. y Luque, M. (2009).



### **7) Anchura de la cabeza**

Se mide con compás y se refiere a la máxima distancia entre las dos órbitas. Esta variable, junto con la longitud de la cabeza tienen una gran importancia en la caracterización de las razas, estableciendo las diferencias que aparecen según el sexo y los estudios comparativos entre ellas, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **8) Diámetro dorso-esternal**

Se mide con bastón zoométrico entre el punto más declive de la cruz y la región esternal por detrás del codo, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **9) Diámetro bicostal**

Se refiere a la máxima amplitud del tórax en un plano vertical que pasa por detrás del codo (5ª costilla), y se mide con bastón. Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **10) Anchura de hombros**

Referida a la máxima distancia entre los puntos más culminantes de las articulaciones escápulo-humerales, tomada con compás, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **11) Anchura grupa**

Se mide con compás, como la máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca. Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **12) Longitud grupa**

Es la distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca), y la tuberosidad isquiática (punta de la nalga), la cual se mide con compás. Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **13) Perímetro torácico**

Es la medida tomada con la cinta que inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

### **14) Perímetro caña**

Se refiere al mínimo perímetro de la caña (anterior y posterior), y se mide con cinta, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

Esta medida tiene un valor diferenciador entre las razas destinadas a la producción lechera y cárnica. Las primeras suelen presentar cañas de mediano grosor o verdaderamente finas, mientras que en las segundas la tendencia es de medianas a grandes, Herrera, M. y Luque, M. (2009).

## **3. Índices zoométricos**

Los índices zoométricos ayudan a clasificar los animales en un biotipo determinado.

### **a. Índice corporal.**

Relaciona la longitud corporal con el perímetro torácico. Se sitúa en 90 para animales lecheros y en 85 para animales cárnica. Alía, M. (1996).

### **b. Índice torácico.**

Relaciona la altura y anchura del tórax dando una idea del desarrollo del mismo. Oscila entre 60 y 70 para longilíneos y brevílíneos respectivamente. (Alía, M., 1996).

### **c. Índice de compacidad.**

Indica el peso del animal por centímetro de alzada siendo de 50 a 110 en las cabras de carne y de 65 a 90 en las lecheras. ( Alía, M., 1996).

#### **d. Índice dáctilo-torácico.**

Indica el grado de desarrollo del esqueleto con respecto al tronco relacionando el perímetro de la caña y el perímetro torácico, Alía, M. (1996).

#### **4. Estudios morfológicos caprinos en Latinoamérica**

Los estudios etnológicos en caprinos son muy comunes en la literatura científica, lo que ha dado como resultado el desarrollo de métodos de caracterización racial a partir de medidas zoométricas que son fáciles de realizar, Vargas, S. (2003).

Los estudios morfológicos en animales criollos de Latinoamérica han sido desarrollados en distintos países. Así, a continuación se describe lo encontrado en la literatura:

##### **a. Perú**

Gómez, N. *et al.*, (2012), realizaron un estudio sobre la cabra apurimeña peruana en base a 209 cabras de 2 años de edad (44 machos y 165 hembras) en cinco provincias de la región Apurímac de Perú: Abancay, Andahuaylas, Chicheros, Aymaraes y Grau. Los resultados caracterizaron un animal de formato eumétrico y tipo brevilíneo con tendencia mediolínea. La cabeza presenta perfil frontonasal recto, y orejas medianas y horizontales. En cuanto a la faneróptica predominan los cuernos arqueados, color de capa mayoritariamente manchada, pelo corto, presencia de perilla o barbilla, piel y mucosas pigmentadas, así como pezuñas.

##### **b. Argentina**

En Argentina se han estudiado varias poblaciones caprinas criolla como el caprino criollo de la Patagonia (Lanari, R. *et al.*, 2003), la cabra colorada pampeana, Bedotti, D. *et al.* (2004), y la cabra de Formosa, Revidatti, M. *et al.* (2007), entre otras.

Bedotti, D. *et al.* (2004), estudiaron en la provincia de La Pampa caprinos conocidos como Colorados Pampeanos, y los compararon con una población denominada heterogénea, y fueron determinadas características fanerópticas y medidas e índices morfológicos. Se definieron a la cabras Coloradas Pampeanas como animales mediolíneos y eumétricos, de fuerte dimorfismo sexual, con perfil fronto nasal predominantemente recto, orejas medianas a grandes y cuernos de tipo *Aegagrus* o Arcoespiral. También se refieren a esta cabra criolla como “de Lana”, sugiriendo estos autores que presentan una importante influencia de troncos asiáticos (cabras de angora, tibetanas, cachemiras, etc). En la provincia aledaña de Neuquen presenta caprinos con presencia también de perfil frontonasal recto, orejas ligeramente colgantes, y presencia de Down, indicándose también una importante influencia del tronco asiático, a través de la raza Angora Lanari, R., *et al.* (2003).

Revidatti, M. *et al.* (2007), estudiaron las variables e índices zoométricos de una muestra de 185 cabras de 2 años del oeste de la provincia de Formosa, en el norte de Argentina. Dichos autores observaron una alta homogeneidad en todas las variables cuantitativas, a excepción del peso, influenciado en mayor medida por el ambiente.

### **c. México**

En México se ha estudiado la cabra criolla de Oaxaca, Fuentes-Mascorro, G. *et al.* (2013), la cabra Blanca Criolla del Estado de Guerrero, Martínez, R. *et al.* (2013), y la cabra criolla de Puebla, Vargas, S. *et al.*, 2007; Hernández, S. *et al.* (2011).

Martínez, R. *et al.*, (2013), realizaron un trabajo de caracterización de cabras criollas de la región de la Sierra del “Filo Mayor” de la Sierra Madre del Sur, en el estado de Guerrero. La capa predominante en las cabras son el blanco y el bayo o crema, sirviendo de base para la denominación de estas cabras como cabra blanca Criolla del “Filo Mayor”. La mayoría de los caprinos del estudio presentaron pezuñas despigmentadas de color café claro. Con respecto a las ubres en hembras aproximadamente la mitad presentan tipo esférica, y la otra mitad

palillera; con respecto a los machos ocurre lo mismo, con testículos tipo lobular, así como bipartidos, aproximadamente en la misma proporción.

La cabeza de las cabras criollas del “Filo Mayor” se caracterizan por ser de perfil frontonasal recto y orejas erecta, y con respecto a los cuernos, estos autores describieron que “en las hembras son curvados hacia atrás tipo “prisca”; y en los machos son finos, largos y retorcidos en espiral alargada y hacia adelante (en forma de tirabuzón)”, observando un pequeño porcentaje de cabras mochas (7,4%). Aproximadamente la mitad de los animales presentaron mamellas, Martínez, R. *et al.* (2013).

En Oaxaca se llevó a cabo un estudio sobre cabras criollas en el cual se observó hembras de conformación mediolínea, con trenes posteriores ligeramente superiores a los anteriores, cañas fuertes, capacidad respiratoria amplia, y predominancia de capas caobas y retintas, orejas de longitud mediana y proyectadas horizontalmente y ubres predominantemente palilleras. Las medidas con menor coeficiente de variación fueron la alzada a la cruz  $60,45 \pm 4,87$  cm, con un coeficiente de variación de 8,06% y alzada a la grupa de  $64,36 \pm 4,56$  cm, con un coeficiente de variación de 7,09%, Fuentes-Mascorro, G. *et al.* (2013).

Vargas, S. *et al.*, (2007), realizaron el estudio de la cabra criolla de Puebla, y observaron un tamaño medio, basándose en el peso vivo y la altura a la cruz, sugiriendo una adaptación a las condiciones semiáridas de la zona.

#### **d. Venezuela**

Pariacote, F. *et al.*, (2004), estudiaron varias medidas morfológicas del caprino Criollo en Venezuela, observando con respecto a caprinos exóticos (Alpino, Canaria, Criollo, y Nubian), que las dimensiones del eje axial del caprino Criollo venezolano fueron inferiores pero con mayor variación.

#### **e. Cuba**

En Cuba se han realizado estudios de caracterización morfológica caprina en la zona del Oriente, Chacón, E. *et al.*, 2011; La O-Arias, M. *et al.*, (2012).

La O-Arias, M. *et al.* (2012), describieron una población caracterizada por animales de tamaño medio bien proporcionados, con evidente dimorfismo sexual, gran diversidad en cuanto a características cualitativas, con predominancia de cuernos tipo *Aegagrus*, perfil frontonasal recto y piel, mucosas y pezuñas pigmentadas. Con respecto a la capa, fue bastante variable, con predominancia de tonos bermellón y negro sobre blanco.

Por otro lado, Chacón, E. *et al.*, (2012), observaron que las cabras criollas cubanas presentaron también tamaño medio, y aunque se explotan para producción de carne, presentan un biotipo lechero, lo que confirma una posible tendencia común entre las cabras naturalizadas en América del Sur y Caribe. Los mismos autores describieron mayor robustez en cruces de criollos.

A continuación en el cuadro 1, se observa una revisión de las medidas zoométricas de cabras criollas americanas, descritas por varios autores.

Cuadro 1. MEDIDAS ZOMÉTRICAS DE CABRAS AMERICANAS.

CABRAS AMERICANAS														
	México Oaxaca	México Estado de Guerrero	México Puebla	Argentina-La Pampa	Argentina Formosa	Argentina Patagonia	Cuba	Venezuela	Perú					
Variables	Fuentes, G. et al., 2013	Martínez, R. et al., (2013)	Vargas, S. et al. 2007	Hernández, S. et al. 2011	Bedotti, D. et al. 2004	Revidatti, M. et al. 2007	Lanari, R. et. al. 2003	La O-Arias, M. et al. 2012	Chacón E. et al. 2011	Pariacote F. et al. 2004	Gómez, N. 2013			
	Criolla	Blanca Criolla	Criolla Centro-Sur	Criolla Suroeste	Colorada	Otras	Criolla	Criollaa	Crioll	Criolla	Criolla			
AC (cm)	60,45	78,8	62,7	62,2	61,42	64,22	68,64	62	64,1	58,52	54,15	60,97	66,3	66,55
AG (cm)	64,36		63,6					62,6		62,34	57,2	63,15		
AP (cm)			34					29,5		27,11	24,15	31,92	31	
DO (cm)	9,77													
AO (cm)										5,67	5,01			
LO (cm)										14,37	13,13	12,68		
AC (cm)			12,2	10,66	11,69	13,14	13,76	8,04	12,6	11,03	11,09	11,24		13,87
LC (cm)	21,66		15,1	18,01	16,17	23,95	26,74	20,6	23,3	23,81	23,3	17,71		21,53
LCA (cm)	8,19			9,47	10,07			13,2						
APE (cm)			12,9					16	18	12,41	12,04	16,36	15,7	
DB (cm)	16,54			18,88	18,08	22,78	20,07					14,15		23,05
DL (cm)	61,56			61,94	62,26	70,88	69,71	70,4	72,3	66,06	61,17	65,54		69,85
PP (cm)			28,7						30,5			29,04		
AGR (cm)	13,56		12,5	13,54	13,97	16,26	15,93	15,3	15,4			13,78	14,1	15,32
LG (cm)	13,17		13,6	19,33	19,96	21,84	23,93	21,8	21,7			18,15	19,8	17,39
PT (cm)	72,78	88,5	82,4	78,88	75,3	85,9	88	82,4	81,1	75,14	68,1	76,87	75,2	93,85
PC (cm)	7,75			8,44	8,57	8,88	9,98	8,5	8,6	8,12	7,43	7,36		9,47
Peso (Kg)		68				44,77	51,54	37,9	39,1				29,7	

AC: altura cruz, ACA: anchura cabeza, AG: altura grupa, AGR: anchura grupa, AO: anchura oreja, AP: altura pecho, APE: anchura pecho, DB: diámetro bicostal, DL: diámetro longitudinal, DO: distancia ojos, LC: longitud cabeza, LCA: longitud cara, LG: longitud grupa, LO: longitud oreja, PC: perímetro caña, PP: profundidad pecho, PT: perímetro torácico.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

Este estudio se llevó a cabo en diferentes chatos existentes en cada una de las parroquias del cantón Zapotillo, provincia de Loja. Cabe destacar que solo en las parroquias de Zapotillo y Limones se encontraron animales criollos con apariencia de puros. Mientras que en el resto de las parroquias los chatos presentaron mezcla con caprinos de raza Boer y Anglo-nubia. Dicho estudio tuvo una duración de 150 días, distribuidos en 15 días de localización de los chatos, 120 días de trabajo de campo y 15 días para el procesamiento de la información recolectada.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Esta investigación se llevó a cabo con 136 animales criollos adultos.

#### **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

##### **1. Materiales**

- Libreta de registros.
- Cinta métrica.
- Sogas.

##### **2. Equipos**

- Equipo de cómputo.
- Calculadora.
- Cámara fotográfica.
- GPS.
- Bastón zoométrico.
- Balanza.



### **3. Instalaciones**

- Corrales.

## **D. DISEÑO EXPERIMENTAL**

A través de las observaciones realizadas se llevó a cabo un análisis descriptivo de las características fanerópticas. Con respecto a las medidas zoométricas obtenidas y los índices zoométricos calculados a partir de dichas medidas, se realizó un análisis de estadística descriptiva y un análisis correlaciones entre el peso y las variables zoométricas.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

### **1. Faneros**

- Color de la capa.
- Tipo de pelo.
- Color de las mucosas, piel y pezuña.
- Tipo de cuerno.
- Tipo de oreja.
- Presencia o ausencia de mamellas.
- Perfil fronto-nasal.
- Tipo de ubre.

### **2. Medidas zoométricas**

- Altura de la cruz (cm).
- Altura de la grupa (cm).
- Altura al pecho (cm).
- Distancia entre ojos (cm).
- Anchura de la oreja (cm).
- Anchura de la cabeza (cm).

- Anchura de la grupa (cm).
- Anchura del pecho (cm).
- Diámetro bicostal (cm).
- Profundidad de pecho (cm).
- Diámetro longitudinal (cm).
- Longitud de la cabeza (cm).
- Longitud de la cara (cm).
- Longitud de la grupa (cm).
- Longitud de la oreja (cm).
- Perímetro de la caña (cm).
- Perímetro torácico (cm).
- Peso corporal (cm).

### **3. Índices zoométricos**

- Índice corporal (IC).
- Índice torácico (IT).
- Índice craneal (ICr).
- Índice pelviano (IP).
- Índice pelviano transversal (IPT).
- Índice pelviano longitudinal (IPL).
- Índice de peso relativo (IPR).
- Índice de cortedad relativo (ICR).
- Índice de carga de la caña (ICC).

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS versión 21, para los siguientes análisis:

### **1. Estadística Descriptiva**

Medidas de tendencia central: media, moda, rango de valores máximos y

mínimos.

## **2. Análisis de correlación**

Utilizando los coeficientes de correlación de Pearson.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

En primer lugar se diseñó y elaboró un bastón zoométrico. A continuación y a nivel de campo se localizaron las zonas con mayor concentración de animales criollos y se planificó con los ganaderos para conocer la disponibilidad de los animales en cada chato. Ya en cada chato se debía reunir los animales en el corral, ya que la mayoría de ganaderos explotan sus animales de una manera extensiva. Los animales para el estudio fueron seleccionados en base a reconocimiento de características criollas por parte de los ganaderos de la zona de estudio, excluyendo animales que exhibieron características propias de razas foráneas (Boer y Anglo-nubia). Además, como requisito, los animales estudiados fueron mayores a un año.

Veintidós de los ochenta y seis chatos de cabras se visitaron entre agosto a noviembre del 2014 para formar parte de la encuesta basada en el reconocimiento tradicional de rasgos criollos por los agricultores locales , y con exclusión de características que pertenecen a razas extranjeros introducidas previamente en el área de estudio ( Boer y Anglo Nubian ) .

Una vez seleccionados, la secuencia de las actividades fueron:

- Toma y registro de características fanerópticas.
- Toma y registro de diferentes medidas zoométricas.
- Cálculo de los índices zoométricos.
- Fotografía de cada animal.

Una vez terminado el trabajo de campo se ingresaron todos los datos y medidas en una base de datos y se procesaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 21.

## **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

### **1. Mediciones fanerópticas**

Las mediciones fanerópticas se realizaron mediante la observación directa, ratificando la observación en la oficina junto al director y asesor de esta tesis. Cada animal fue codificado y se llevó un registro individual especificando cada variable, y de esta forma se obtuvieron los datos para la tabulación correspondiente

### **2. Mediciones zoométricas**

Las mediciones zoométricas se tomaron mediante la utilización de una cinta métrica y un bastón zoométrico, y se elaboró un registro individual especificando cada variable.

### **3. Índices zoométricos**

Después de haber obtenido las medidas zoométricas, se procedió a calcular los índices mediante la utilización de fórmulas predeterminadas.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### A. FANEROS

##### 1. Color de la capa

En ganado caprino existe una gran diversidad de colores, quizás la más amplia de todas las especies zootécnicas, estando éstas relacionadas con el clima, la latitud geográfica y el tipo de suelo (Alía, M., 1996). En el cuadro 2, se presenta la variedad de capas registradas en el presente trabajo y sus frecuencias, observándose como coloración más común el negro (41,18%), seguido de la combinación de pelos negros y rojos (16,91%), y la combinación de pelos rojos y amarillos (11,76%). Las capas con pelos amarillos y blancos fueron las menos frecuentes en el grupo de animales estudiados.

Cuadro 2. COLOR DE LA CAPA DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.

Color de la capa		
Color de Pelo	Frecuencia (%)	Nº de Animales
N	41,18 %	56
RN	16,91 %	23
RA	11,76 %	16
BN	8,09 %	11
R	7,35 %	10
RAN	3,68 %	5
BRN	3,68 %	5
A	2,21 %	3
BRAN	1,47 %	2
BR	1,47 %	2
BRA	1,47 %	2
BA	0,74 %	1
		136

A: Amarillo; BA: Blanco y Amarillo; BN: Blanco con Negro; BR: Blanco y Rojo; BRA Blanco, Rojo y Amarillo; BRAN: Blanco, Rojo, Amarillo y Negro; BRN: Blanco, Rojo y Negro; N: Negro; R: Rojo; RA: Rojo y Amarillo; RAN: Rojo, Amarillo y Negro; RN: Rojo y Negro.

Los registros de capas del presente estudio contrastan con las características fanerópticas de la cabra apurimeña de Perú, la cual presenta como capa más importante la policromada en diferentes variedades (44,5%), Gómez, N. *et al.* (2012).

Salamanca, A., *et al.* (2014), citan que las cabras con capas negras son predominantes en climas desérticos y presentan ventajas en la tolerancia a la exposición solar sobre las cabras de capas blancas, a pesar de su mayor absorción de radiación. Lo anterior coincide con nuestros resultados donde se presenta la capa negra en más de un tercio de las cabras registradas. Sin embargo, Devendra, C. y Solaiman, S. (2010), sostienen que tanto las capas negras, blancas como marrones son características de adaptación a ambientes áridos y semiáridos. Alía, M., (1996), afirma que en terrenos cálidos y arenosos abundan las cabras con capas blancas o crema. Nuestro estudio fue desarrollado en una zona donde se dan condiciones edafoclimáticas similares a las nombradas por los anteriores autores, pero sin embargo no se observa abundancia de caprinos con capas claras.

En el caso de la cabra criolla cubana se describe variedad cromática de las capas con predominancia de tonos variables de bermellón (naranja rojizo), y negro sobre blanco, con distribución tanto homogénea, difusa y formando manchas, La O-Arias, M. *et al.* (2012). En otras poblaciones de caprino criollo de Latinoamérica el color de la capa viene definido en el patrón racial, siendo el caso de la cabra blanca criolla del “Filo Mayor” en México con predominancia de capas claras (blanco, bayo o crema) (Martínez, R. *et al.*, 2013). y la cabra Colorada Pampeana, con predominancia de capas de color rojizo y tostado, Bedotti, D. *et al.* (2004).

## **2. Tipo de pelo**

De acuerdo al tipo de pelaje, todos los caprinos registrados presentaron predominancia corporal de pelo corto como se indica en el cuadro 3, existiendo un 4,3% de animales que exhibieron calzón (pelos largos en el tercio posterior). No se registró ningún animal con la disposición del pelaje en “arropo”, “raspil” ni “pelliza”. La presencia de pelo corto podría tener su explicación en el origen del

caprino criollo, observándose la predominancia de este tipo de pelo en cabras del tronco africano y en cabras europeas del tronco alpino. Las variaciones de longitud según regiones corporales ocurren frecuentemente en el sub-grupo pirenaico, Alía, A. (1996).

Cuadro 3. CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.

Carácter	Variante	Promedio	Nº de Observaciones
Pigmentación	Mucosas y piel	93,5%	138
	Pezuñas	92,0%	138
Cuernos	<i>Aegagrus</i>	90,6%	138
	Prisco	2,2%	138
	Falconeri	0,0%	138
	Sin cuernos	7,2%	138
Pelaje	Corto	95,7%	138
	Calzón	4,3%	138
	Pelliza	0,0%	138
	Raspil	0,0%	138
	Arropo	0,0%	138
Orejas	Caída Larga	1,4%	137
	Caída Media	85,5%	137
	Erectas	12,3%	137
	Atróficas	0,0%	137
Perfil frontol-nasal	Sub-convexo	5,1%	137
	Recto	93,5%	137
	Sub-concavo	0,7%	137
Tipo de ubre	Globoso	3,6%	138
	Palillero	41,3%	138
	Descolgada	3,6%	138
	Desconocida	51,4%	138
Mamellas	Presencia	14,5%	138
	Ausencia	85,5%	138

De acuerdo a la caracterización de la cabra apurimeña realizada por Gómez, N. *et al.* (2012) se registra longitud de pelo principalmente corto, y además existe presencia de calzón en el 9,1% de los animales registrados; en contraste con nuestros resultados se observa presencia de raspil, pelliza y arropo en esta raza peruana. En la cabra criolla cubana predomina igualmente el pelo corto, y se han descrito la presencia de raspil y pelliza, pero no de calzón ni arropo, La O-Arias, M. *et al.* (2012).

En contraste con las cabras registradas en el presente trabajo, las cabras coloradas pampeanas exhiben predominancia de pelo largo, denominándose “cabras de lana” en la región Argentina de procedencia, sugiriéndose una importante influencia étnica del tronco asiático (Bedotti, D. *et al.*, 2004).

### **3. Pigmentación de mucosas, piel y pezuñas.**

El porcentaje de animales que presentaron pigmentación completa de las pezuñas por un lado, y por otro lado de mucosa oronasal y piel (92,0 y 93,5%, respectivamente). El alto porcentaje de animales con pigmentación de piel, mucosas y pezuñas puede constituir una adaptación al hábitat en el que se desenvuelve el animal, Feldhamer, G. (2003). Se registra un bajo porcentaje de animales con despigmentaciones, lo cual es indicativo de animales adaptados a ambientes con gran incidencia de radiación solar, siendo este el caso de Zapotillo.

Los resultados del presente trabajo en referencia a la pigmentación son similares a los descritos en la cabra apurimeña peruana, Gómez, N. *et al.*, (2012), cabra criolla cubana, La O-Arias, M. *et al.* (2012), y cabra colorada pampeana, Bedotti, D. *et al.* (2004). En contraste, la mayor parte de las cabras blancas del “Filo Mayor” presentan pezuñas despigmentadas, Martínez, R. *et al.* (2013).

### **4. Tipo de cuernos**

Las cabras presentan cuernos permanentes no ramificados y casi siempre son más desarrollados en machos que en hembras, Alía, M., (1996). La disposición y forma de los mismos son características étnicas muy importantes.



El 90,6 %, de los caprinos criollos de Zapotillo presentaron cuernos falciformes, conocidos como *Aegagrus* y el 2,2% cuernos tipo Prisca. Los animales restantes (7,2%), presentaron ausencia de cuernos conociéndose a estos animales como “mochos”, característica que está controlada por un gen autosómico dominante. Un estudio realizado en México sobre la cabra blanca Criolla del “Filo Mayor” obtiene un resultado muy semejante al nuestro para esta característica, Martínez, R. *et al.* (2013). Aunque el carácter acorne está relacionado a mayor producción lechera y mejora de la prolificidad (aumenta 6-7%), cabe destacar que no es deseable dado que ocasiona trastornos en la reproducción; así, en las hembras este carácter presentado en homocigosis es responsable de hermafroditismo, y en el caso de los machos la mitad presenta problemas reproductivos, porque el efecto del gen no es total, Díaz, M. y Moyano, F. (1996), En nuestro estudio no se evaluó si existieron hembras con intersexualidad.

Mellado, M. (1997), señala que los caprinos en Latinoamérica presentan predominancia de cuernos tipo *Aegagrus*, en consonancia con los resultados del presente trabajo. Así mismo en la cabra criolla cubana el 76% de los animales presentaron cuernos arqueados o tipo *Aegagrus*, La-O Arias, M. *et al.* (2012). De la misma manera, en la cabra colorada pampeana (Argentina), el tipo de cuernos predominante fue *Aegagrus*, Bedotti, D. *et al.* (2004).

## 5. Tipo de orejas

En lo que respecta a tipo de orejas, en los caprinos criollos del cantón Zapotillo se reportó mayor presencia de animales con orejas caídas o colgantes de tamaño medio en un 85,5 %; seguido por un 12,3 % de animales con orejas erectas y un 1,4 % con orejas caídas de tamaño largo. En nuestro estudio no se encontraron animales con pabellones auriculares atróficos.

En un estudio en cabras criollas del estado de Guerrero (México), predominaron animales con orejas erectas en un 90,9%, Martínez, R. *et al.*, (2013). Sin embargo, de acuerdo a Mellado, M. (1997), las cabras criollas del sur de México y Guatemala presentan orejas de tamaño mediano. De la misma manera, en la

cabra apurimeña (Perú), se respaldan estos datos al observarse animales con predominio de orejas medianas, Gómez, N. *et al.*, (2012).

## **6. Presencia o ausencia de mamellas**

En el presente trabajo se registró un porcentaje del 85,5 % de los animales estudiados con ausencia de mamellas.

Rodríguez, P. *et al.* (1990), en un estudio sobre la raza Verata encuentra presencia de mamellas en el 93% de la población. De la misma manera, en el estudio de la cabra blanca criolla del “Filo Mayor” más de la mitad de los animales (53.7%), presentaron esta característica, lo que indica que en todos los grupos raciales de caprinos pueden o no encontrarse individuos con estos apéndices cervicales, Martínez, R. *et al.* (2013). En la caracterización de la cabra apurimeña peruana se halló presencia de mamellas en un 23% de los animales, Gómez, N. *et al.* (2012), valor al que se asemeja a los encontrados en este estudio.

La presencia de mamellas es un carácter que al parecer no tiene importancia en la definición del tipo racial pero que sí estaría relacionado a aspectos reproductivos, Bedotti, D. *et al.* (2004).

## **7. Perfil fronto nasal**

Analizando la variable perfil frontonasal de los caprinos, se encontró en una muestra de 137 animales la presencia de perfil recto en un 93,5 % de los animales; el 5,1 % presentó un perfil sub convexo y un 0,7 % perfil sub-cóncavo.

En Argentina, la cabra colorada presenta un 95,5% perfil frontonasal recto, Bedotti, D. *et al.* (2004). En la raza Blanca de Rasquera se observó un 85,6% de cabras con perfil fronto nasal recto, Carné, S. *et al.* (2007). En Apurímac (Perú), la caracterización de las cabras autóctonas de este lugar reflejan un 69,4% de animales con perfil frontonasal recto, Gómez, N. *et al.*, (2012). Todos estos valores muy semejantes a lo encontrado en nuestra investigación.

## **8. Tipo de ubre**

Al observar los resultados de la variable tipo de ubres se puede mencionar que de los 138 caprinos del estudio no se pudo evaluar el tipo de ubre en el 51,4%, debido a la falta de desarrollo de las mismas. En los animales evaluados se observó ubres de tipo palillero en un 41,3% del total, 3,6 % para ubres globosas y un 3,6% para descolgadas. En las cabras criollas del "Filo Mayor" el 47,2% presento ubres palilleras, Martínez, R. *et al.* (2013), valor muy semejante al encontrado en Zapotillo.

Sucin, M. (1993), al detallar las características de la cabra "tipo criollo" de la provincia del Chaco (Argentina), enfatiza que una buena madre debe tener una ubre globosa, esférica y de inserción abdominal. Del mismo modo Agraz, A. (1981), sostiene que la forma más apreciada del aparato mamario es la que más se aproxima a una semiesfera ampliamente fijada al abdomen, prolongada hacia delante y atrás y poco pendiente, para tener menor peligro de producirse heridas".

## **B. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS**

### **1. Altura de la cruz**

El promedio de altura a la cruz de las cabras criollas de Zapotillo fue de 65,56 cm, con valores en el rango 59,70-71,60 cm.

En comparación con otras cabras americanas y españolas, podemos ver que las cabras de La Palma (Islas Canarias-España), poseen un valor de 66,2 cm, Capote, J. *et al.* (1998). Pariacote, F. *et al.* (2004) y Gómez, N. (2013), encuentran valores similares en cabras venezolanas con 66,3 cm y peruanas con 66,55 cm respectivamente, como se puede observar en el cuadro 4.

Cuadro 4. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.

Variable	Promedio	Máx.	Mín.	DS	Moda	Mediana	Nº de obser.
Altura de la cruz (cm)	65,56	71,60	59,70	2,51	65,60	65,20	136
Altura de la grupa	65,34	72,30	55,80	2,63	65,00	65,00	136
Altura del pecho	30,43	34,70	25,30	2,33	28,80	30,25	136
Distancia entre ojos	12,93	13,90	12,00	0,49	12,80	12,90	136
Anchura de la oreja	6,30	8,00	5,60	0,40	6,20	6,20	136
Longitud de la oreja	11,63	13,40	10,50	0,72	11,20	11,30	126
Anchura de la cabeza	14,71	16,30	14,00	0,32	14,80	14,70	136
Longitud de la cabeza	25,90	27,80	25,10	0,39	25,80	25,80	136
Longitud de la cara	15,09	17,50	13,80	0,56	15,20	15,20	136
Anchura del pecho	18,34	21,00	15,60	0,76	17,80	18,25	136
Diámetro bicostal	18,84	20,00	17,20	0,51	18,30	18,80	136
Diámetro longitudinal	64,71	70,10	60,00	2,17	63,40	64,60	136
Profundidad de pecho	35,13	42,60	30,30	2,20	35,10	35,10	136
Anchura de la grupa	16,61	19,70	15,00	0,79	15,80	16,60	136
Longitud de la grupa	19,04	21,10	17,30	0,60	18,50	18,90	136
Perímetro Torácico	83,28	84,70	82,00	0,46	83,80	83,30	136
Perímetro de la caña	9,99	11,50	8,30	0,50	10,00	10,00	136
Peso (Kg)	26,35	37,55	18,36	4,25	25,27	25,77	136

## 2. Altura de la grupa

Al medir la altura de la grupa de las cabras criollas de Zapotillo se obtuvo un promedio de 65,34 cm, con un rango entre 55,80 y 72,30 cm. Comparando estas medidas con las de otras cabras americanas, se observa que de las cabras criollas de Oaxaca, Fuentes-Mascorro, G. *et al.* (2013) tienen un valor promedio

similar para esta medida (64,36 cm). Por otro lado las cabras españolas poseen valores superiores para esta medida, a excepción de las cabras semisalvajes de la isla canaria de Fuerteventura, Morales-de la Nuez, A. *et al.* (2012), las mismas que presentan una altura de 55,55 cm.

### **3. Altura del pecho**

Las cabras del presente estudio mostraron promedio de altura al pecho de 30,43 cm, con un rango que va de 25,30 cm a 34,70 cm. Observando las medidas de las cabras de América y Europa se distingue que las cabras de Venezuela, Pariacote, F. *et al.* (2004) y Gran Canaria, Capote, J. *et al.*, (1998), gozan de una altura de pecho de 31 cm y 30,8 cm respectivamente. Por otra parte las cabras criollas de Formosa, Revidatti, M. *et al.* (2007), presentan un valor promedio para esta medida de 29,50 cm.

### **4. Distancia entre ojos**

El promedio de la medida de distancia entre ojos, fue de 12,93 cm. Se determinó que los valores para esta medida se encontraron en el rango de 12 cm a 13,90 cm. De acuerdo al, este valor promedio está por encima de los valores registrados en criollas mexicanas, Fuentes-Mascorro, G. *et al.*, (2013), y es parecido a la mayoría de las cabras estudiadas, Capote, J. *et al.*, (1998), en las Islas Canarias.

Dentro de las medidas de cabras americanas y españolas, la cabra Lanzarote de las Islas Canarias, tiene un promedio de distancia de 12,90 cm. En tanto a las cabras de Gran Canaria y Fuerteventura, Capote, J. *et al.*, (1998), tienen medida de 12,30 cm y 13,30 cm respectivamente.

### **5. Anchura de la oreja**

Se receptó las medidas de anchura de oreja de las cabras criollas de Zapotillo, dando como valor promedio la cantidad de 6,30 cm con un rango que va de 5,60 cm a 8,00 cm. Al comparar con la cabras criollas cubanas, La O-Arias, M. *et al.*

(2012), vemos que éstas presentan valores de 5,67 cm y 5,01 cm, es decir las cabras criollas de nuestro estudio superan estas medidas.

## **6. Longitud de la oreja**

Como resultado de la medición de la longitud de oreja de las cabras criollas de Zapotillo, se obtuvo un promedio de 11,63 cm, con un rango que va desde 10,50 cm hasta 13,40 cm. Las cabras con la cuales mayor se asemeja son la española Verata, Rodríguez, P. *et al.* (1990), y la criolla cubana, Chacón, E. *et al.* (2011), las mismas que tienen un promedio de longitud de oreja de 12,44 cm y 12,68 cm respectivamente.

## **7. Anchura de la cabeza**

La anchura de cabeza promedio de las cabras criollas de Zapotillo, fue de 14,71 cm. Los valores de esta medida van desde 14,00 cm hasta 16,30 cm.

Se observa que el valor medio de la cabra criolla de Zapotillo supera a todos los promedios registrados para otras cabras, teniendo como valores más cercanos, pero por debajo, al de las cabras criollas de Perú, Gomez, N. (2013) con 13,87 cm y las cabras de La Pampa, Capote, J. *et al.* (1998) con 13,76 cm. Herrera, M. *et al.*, 1996 en su estudio encuentra medidas de 13,65 cm y 13,67 cm para la cabra blanca y negra de Andalucía, respectivamente.

## **8. Longitud de la cabeza**

Las cabras criollas de Zapotillo, arrojaron el valor promedio de longitud de cabeza de 25,9 cm, con un rango de valores que van desde 25,10 hasta 27,80 cm. Observando las medidas de las cabras americanas y españolas, se ve que nuestro valor promedio es superior a todas las españolas e incluso a la Florida, que es la que mayor promedio presenta para esta medida, Herrera, M. *et al.*, (1996) y Rodero, E. *et al.*, (2003). Entre las americanas es superior a todas las criollas, sólo superada por una población heterogénea estudiada en la provincia de La Pampa (Argentina), con una longitud de 26,74 cm, Bedotti, D. *et al.*, (2004)

## **9. Longitud de la cara**

El promedio de esta medida en las cabras criollas de Zapotillo, fue de 15,09 cm. El rango es de 13,80 cm a 17,50 cm. Se determinó que este promedio es superior a las cabras criollas mexicanas y a la cabra formoseña.

## **10. Anchura de pecho**

Al promediar la anchura de pecho de las cabras criollas de Zapotillo, se adquiere el valor de 18,34 cm, la misma que goza de un rango que va desde 15,6 hasta 21,00 cm. Analizando las medidas de las cabras americanas y españolas, se establece que la cabra criolla de la Patagonia (Argentina), tiene una anchura promedio de 18,00 cm, Lanari, R. *et al.* (2003), y la cabras españolas de Gran Canaria un valor de 17,5 cm, Capote, J. *et al.* (1998).

## **11. Diámetro bicostal**

Mediante la medición del diámetro bicostal de las cabras criollas de Zapotillo se obtuvo un valor promedio de 18,84 cm, con un rango de 17,20 cm a 20,00 cm. En comparación con otras cabras americanas y españolas, se observa que en México las cabras criollas del centro-sur de Puebla tienen un promedio de 18,88 cm, y las cabras criollas del sur-suroeste de 18,08 cm, Hernández, S. *et al.*, (2011), Rodero, E. *et al.*, (2003), manifiesta que la cabra Payoya tiene un promedio de 18,47 cm de diámetro bicostal, y Carné, S. *et al.* (2007), que la cabra Blanca de Rasquera tiene un promedio de 18,31 cm.

## **12. Diámetro longitudinal**

Las cabras criollas de Zapotillo, arrojaron como valor promedio de diámetro longitudinal 64,71 cm, con valores que van desde 60,00 hasta 70,10 cm. Comparando con las medidas de cabras de América y Europa, se determina que las cabras criollas cubanas poseen un valor promedio de 65,54 cm, Chacón, E. *et al.*, (2011). Al observar las medidas de las cabras españolas, todas poseen un

valor promedio superior al de las cabras criollas de Zapotillo, a excepción de las cabras semisalvajes de las Islas Canarias.

### **13. Profundidad del pecho**

Al medir la profundidad del pecho de las cabras criollas de Zapotillo se registró un valor de 35,13 cm con un rango que va desde 42,6 cm hasta 30,30 cm. Comparando con las mediciones de las cabras de América y España, se observa que en la cabra Negra de Andalucía mide 35,01 cm y en la cabra Florida 34,79 cm, Herrera, M. *et al.*, (1996). Por otro lado, Roderó, E. *et al.* (2003), menciona que las cabras de Florida tiene un valor de 34,78 cm de promedio. En cuanto a las cabras americanas poseen valores promedios inferiores al de las cabras del presente estudio.

### **14. Anchura de grupa**

La anchura de grupa de las cabras criollas de Zapotillo, tuvieron un promedio de 16,61 cm; el rango que se obtuvo va desde 15,00 cm hasta 19,70 cm.

Analizando el, se encuentra que la cabra Verata de España tiene un valor promedio de 16,61 cm, Rodríguez, P. *et al.* (1990), igual a lo reportado en el presente trabajo. Las cabras Florida, Payoya, Negra Andaluza, Málagaña, Majorera, Palmera y Tinerfeña poseen valores similares al promedio de la anchura de la grupa. En cuanto a las cabras americanas sus promedios de esta medida son inferiores a excepción de la cabra colorada (La Pampa, Argentina).

### **15. Longitud de grupa**

La grupa de las cabras criollas del Ecuador tuvo una longitud promedio de 19,04 cm. Las medidas de todas las cabras empleadas en el estudio tuvieron longitudes que fueron desde 17,30 cm hasta 21,10 cm.

Observando los datos de las cabras americanas y españolas se puede decir que la cabra criolla de Puebla del Centro-Sur (México), tiene un valor de 19,33 cm y



que las cabras del Sur-Suroeste un valor de 19,96 cm, Hernández, S. *et al.* (2011), en tanto a las cabras criollas de Venezuela poseen un valor de 19,8 cm, Pariacote, F. *et al.* (2004).

En cuanto a las cabras españolas se observa que todas poseen un promedio de longitud de grupa mayor a las de este estudio, a excepción de las cabras semisalvajes de las Islas Canarias que tienen 17,90 cm, Morales-de la Nuez, A. *et al.* (2012).

#### **16. Perímetro torácico**

Las cabras criollas de Zapotillo arrojaron un promedio de 83,20 cm del perímetro torácico. Y el resto de cabras medidas tuvieron un rango de 82,00 a 84,70 cm. Al comparar con las medidas de las cabras americanas y españolas se observa que las cabras criollas de Formosa, Revidatti, M. *et al.* (2007) frente a Puebla y Vargas, *et al.*, (2007), tiene un promedio de 82,40 cm de perímetro torácico.

#### **17. Perímetro de caña**

El promedio del perímetro de caña de las cabras criollas de Zapotillo fue de 9,99 cm; el rango se posesionó entre 8,30 cm y 11,50 cm. Examinado los datos de las cabras americanas y españolas se observa que las cabras de la Pampa, Bedotti, D. *et al.* (2004) tienen un promedio de 9,98 cm. Las cabras negra y blanca de Andalucía tienen un perímetro de caña promedio de 9,96 cm y 9,87 cm, respectivamente, Herrera, M. *et al.* (1996).

#### **18. Peso**

Las cabras criollas de Zapotillo fueron pesadas y al promediar los datos se obtuvo un valor de 26,35 Kg. En general las cabras arrojaron pesos que van desde 18,36 Kg hasta los 26,35 Kg. Contrastando con las medidas de las cabras de América y Europa, se observa que todas las cabras tienen valores de peso superiores menos en la cabras semisalvajes de las Islas Canarias, Morales-de la Nuez, A. *et al.* (2012), con un peso promedio de 23,52 kg, como se observa en el cuadro 5.

Cuadro 5. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE CABRAS EUROPEAS.

CABRAS EUROPEAS																			
Variables	España							Islas Canarias											
	Rodero et al. 2003	M. Herrera et al. 1996	Rodríguez et al. 1990	Carmé, S., 2007	Capote, J., et al. 2004	Capote, J., et al. 1998	Morales-de-la Nuez et al 2012												
	Flori da	Papo ya	Andalu cia blanca	Flori da	Gran ada	Mala ga	Andal ucia Negra	Verata	Blanca de rasquera	Majo rera	Tiner feña	Gran Canaria	Fuerte ventura	Lanz a rote	La Palma	Tene rife	Major era	Tene rife	Salvaje
AC(cm)	77,9	77,7	73,6	77,9	68,2	69,4	76,9	76,3	71,9	70,2	68,5	69,2	70,7	71,9	66,2	68,5	70,9	69,5	54,4
AG(cm)								77,3				72,6	73,4	75	70,1	72,2	72,9	69,8	55,5
AP (cm)												30,8	32,2	33,6	32	32,4	38,6	37,3	29,8
DO(cm)												12,3	13,3	12,9	12,5	12,8			
AO (cm)																			
LO (cm)																			
ACA (cm)	12,7	13,3	13,6	12,7	12,4	12,8	13,6	12,8	12,2			10,6	11,2	10	8,6	8,4	12,9	11,1	10,7
LC(cm)	25,5	20,8	22,4	25,5	18,5	17,9	22,3	24,5	23,2	21,9	22,5	19,2	22	21,8	18,7	22,6	23,1	23,2	18,4
LCA(cm)												17,5	20,7	20,2	20,8	20,9	17,2	17,0	12,9
AP(cm)	19,3	18,4						19,6	18,3			71	70,5	72,1	69,5	72,4	79,5	75,6	60,7
DB(cm)	80,5	87,9	80,2	80,5	73,9	71,6	81,2	73,0	71,0	70,5	73,1	14,8	16,7	17,8	16,8	16,9	31,9	32,2	24,5
DL(cm)	34,7	32,7	33,5	34,7	30,9	30,9	35,0					15,7					17,3	16,4	12,6
PP(cm)	16,7	16,9	16,9	16,7	15,7	16,4	17,7	16,6	20,4			20,4					24,2	23,8	17,9
AGR(cm)	23,3	25,1	24,1	23,3	21,8	22,0	25,5	96,4	87,4	96,5	97,0	93	96,5	96	92,6	97,1	87,6	85,6	68,0
LG(cm)	90,9	87,7	89,8	90,9	85,5	87,5	96,2	10,7	9,3	9,3	9,4	9,1	9,4	8,7	9,1	9,4	9,3	8,9	7,4
PT(cm)	9,2	8,49	9,8	9,24	7,9	8,7	9,9	60,4									55,6	56,	23,5
PC(cm)																			
Peso (Kg)																			

AC: altura cruz, ACA: anchura cabeza, AG: altura grupa, AGR: anchura grupa, AO: anchura oreja, AP: altura pecho, APE: anchura pecho, DB: diámetro bicostral, DL: diámetro longitudinal, DO: distancia ojos, LC: longitud cara, LCA: longitud cabeza, LG: longitud grupa, LO: longitud oreja, PC: perímetro caña, PP: profundidad pecho, PT: perímetro torácico.

### C. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS

A continuación se presenta en el cuadro 6, los índices zoométricos de las cabras criollas de Zapotillo.

Cuadro 6. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO.

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Moda	Mediana	Observaciones
Índice corporal	77,70	2,34	72,52	82,76	75,24	77,66	136
Índice torácico	53,82	3,43	44,13	62,38	50,00	53,40	136
Índice craneal	56,80	1,01	53,58	59,30	56,20	56,92	136
Índice pelviano	87,28	4,07	77,95	102,07	85,41	86,81	136
Índice de profundidad relativa del tórax	53,59	2,90	47,49	59,66	53,51	53,86	136
Índice pelviano transverso	25,36	1,18	22,97	28,84	26,09	25,21	136
Índice pelviano longitudinal	29,07	1,01	26,12	32,64	28,83	29,06	136
Índice de peso relativo	40,11	5,77	30,14	54,02	38,09	39,66	136
Índice de cortedad relativo	101,34	3,09	94,33	109,58	100,00	101,16	136
Índice de carga de la caña	38,72	5,27	29,60	52,26	39,96	38,24	136

### 1. Índice corporal

El promedio del índice corporal (IC), de las cabras criollas de Zapotillo fue de 77,70 con un rango que va desde 72,52 hasta 82,76. Comparando con las mediciones de las cabras americanas y españolas, se puede observar que las cabras del centro-sur de la región de Puebla en México, Hernández et al., (2011), y las Veratas en España, Rodríguez *et al.* (1990), tienen IC similares a los encontrados en este estudio. Sin embargo, las mexicanas son cabras más pequeñas, mientras que las españolas son de mayor tamaño. En comparación con la mayoría de las cabras de Zapotillo tienen amplios perímetros torácicos y cuerpos cortos, por lo que son animales que tienden más hacia un perfil menos longilíneo que el resto de las cabras. Este IC presentado en las cabras criollas zapotillanas indican un menor carácter lechero, sobre todo si comparamos con las cabras Majoreras (90,73) que son de alta producción lechera, Morales-de la Nuez A. *et al.* (2012).

### 2. Índice torácico

Las cabras criollas caracterizadas en el presente trabajo presentaron un índice torácico (IT), de 53,82, con un rango de 44,13 a 62,38, y al cotejar con cabras americanas y españolas se observan proporciones torácicas similares a las cabras canarias descritas por Morales-de la Nuez A. *et al.* (2012). Sin embargo, las cabras del presente estudio presentan tórax más altos que las citadas en la raza Florida y Payoya, Herrera, M. *et al.* (1996) y Rodero, E. *et al.* (2003), y más anchos y altos que las cabras del oriente cubano, Chacón, E. *et al.* (2011).

### 3. Índice craneal

Las cabras criollas de Zapotillo poseen un promedio de índice craneal (ICr), de 56,80 con un rango de 53,58 a 59,30. Comparándolas con las cabras americanas y españolas podemos observar que Morales-de la Nuez, A. (2012) muestra ICr para la raza Majorera y para cabras semisalvaje de la isla de Fuerteventura (Islas Canarias, España), citando valores similares a los del presente estudio (55,91 y 58,47 respectivamente); sin embargo, las cabras criollas de Zapotillo presentan

cabezas más grandes. Con respecto a otras cabras, la Tinerfeña, Morales-de la Nuez, A. (2012), la Blanca Rasqueta Carné, S. *et al.* (2007), la Verata Rodríguez *et al.* (1990), la Florida, Herrera, M. *et al.* (1996); Rodero, E. *et al.* (2003), la criolla cubana, La O-Arias, *et al.* (2012), y la cabra colorada pampeana, Bedotti, D. *et al.* (2004), presentan cabezas más dolicocefalas. Los restantes animales del muestran cabezas más braquicefalas con respecto a las cabras de Zapotillo.

#### **4. Índice pelviano**

El promedio de las cabras criollas de Zapotillo para el índice pelviano (IP), fue de 87,28, con un rango que va desde 77,95 hasta 102,07. Comparando el IP con el de las cabras americanas y españolas se observa que la Apurimeña, Gómez, N. (2013), presenta valores similares al presente estudio (88,10). Las cabras criollas de Oaxaca, Fuentes Moscorro G., *et al.* (2013), y las de Puebla estudiadas por Vargas S. *et al.*, (2007), presentaron grupas más brevilineas que las cabras de Zapotillo, mientras que en el caso del resto de animales comparados son más longilineas.

#### **5. Índice pelviano transverso**

El promedio del índice pelviano transverso (IPT), de las cabras criollas de Zapotillo fue de 25,36, con valores que fueron desde 22,97 a 28,84 Haciendo una comparación con las cabras americanas y europeas se puede observar que las cabras criollas argentinas, Lanari M., *et al.*, (2003); Bedotti, D. *et al.*, (2004); Revidatti M., *et al.* (2007), tienen valores promedio entre 24,02 y de 25,32. A pesar de esta semejanza, estas cabras son ligeramente más pequeñas en comparación a las del presente estudio. En las Islas Canarias, la Majorera tiene un valor de 24,43, Morales-de la Nuez, A. *et al.* (2012); sin embargo, estas cabras tienen valores superiores de altura a la cruz y anchura de la grupa que las cabras de Zapotillo. Los demás autores que caracterizan diferentes caprinos presentados en el citan valores inferiores para IPT, siendo por tanto estos animales más longilineos.

## 6. Índice pelviano longitudinal

Al medir las cabras criollas de Zapotillo se obtuvo una media de índice pelviano longitudinal (IPL), de 29,07, con valores desde 26,12 a 32,64. Haciendo la comparación con las cabras americanas y europeas encontramos que la cabra cubana, Chacón *et al.* (2011), tiene un valor de 29,77, la cabra Venezolana, Pariacote *et al.* (2004), presenta 29,86 y la cabra Florida 29,99, Roderio E. *et al.* (2003), siendo todos estos valores semejantes a los del presente estudio. En el caso de los caprinos criollos estudiados en Oxaca, Fuentes-Mascorro G. *et al.* (2013), y Puebla, Vargas, S., *et al.* (2007), (México), y Apurimac (Perú), Gomez N. (2013) se informan valores menores a los de este estudio. Por el contrario, los otros estudios descritos en el expresan valores de IPL superiores a los nuestros.

## 7. Índice de peso relativo

Las cabras criollas de Zapotillo obtuvieron un promedio de 40,11 de índice de peso relativo (IPR), con valores desde 30,14 a 54,02. Comparando con las cabras criollas de América y cabras de España, se observa como valor más semejante al encontrado en el presente estudio el citado para las cabras semisalvajes de las Islas Canarias (IPR de 43,03), Morales-de la Nuez *et al.* (2012). Con respecto a otros estudios, el IPR en otras poblaciones de cabras son superiores a los de la cabra zapotillana. Por otro lado y en relación, cabe citar que las cabras del estudio registraron pesos (26,35 Kg.), más bajos en comparación a otras cabras, a excepción de la cabra semisalvaje de la isla de Fuerteventura (Islas Canarias, España), la cual presentó un peso promedio de 23,52 kg. Morales-de la Nuez *et al.* (2012). Cabe destacar que tanto las cabras semisalvajes canarias como las cabras de zapotillo, son animales que se crían totalmente libres en el medio y solo son capturadas para la venta, reposición o sacrificio.

## 8. Índice de cortedad relativo

Se obtuvo un promedio de 101,34 de índice de cortedad relativo (ICR), al medir las cabras criollas de Zapotillo, con un rango que va desde 94,30 hasta los 109,58. Observando los valores de las cabras americanas y españolas el caprino

criollo del centro sur de México obtuvo un valor de ICR de 100,42, Hernández, S., *et al.* (2011) y la raza Blanca Rasquera de 101,18 Carné S., *et al.* (2007), valores muy similares a los de este estudio. En contraste, la cabra Verata es la única que presenta un valor superior, de 104,52, Rodríguez *et al.* (1990).

Las cabras de Zapotillo presentan una silueta cuadrangular de lo cual se puede determinar que se asemeja más a un biotipo cárnico, ya que los animales lecheros presentan una silueta más alargada.

## 9. Índice de carga de la caña

Después de medir las cabras criollas de Zapotillo, se calculó un promedio de 38,72 de índice de carga de la caña (ICC), con valores de 29,60 a 32,26. Las cabras semisalvajes de las Islas Canarias poseen un promedio de 32,83, Morales-de la Nuez *et al.* (2012), siendo el valor más semejante al nuestro.

En contraste en Argentina la cabra colorada pampeana, Bedotti, D., *et al.* (2004), la cabra de Formosa, Rividatti, M. *et al.* (2007) y la cabra de la Patagonia, Lanari, N. *et al.* (2003), presentaron valores para este índice de 19,83; 22,43 y 21,99 respectivamente, siendo inferiores a los del presente estudio.

Por otra parte en las Islas Canarias las cabras estudiadas por Morales-de la Nuez A. *et al.*, (2012), también presentan valores inferiores (16,74 y 15,95 para Majorera y Tinerfeña, respectivamente). Esto puede estar relacionado a que las cabras de Zapotillo y las cabras semisalvajes de las Islas Canarias viven en subnutrición constantemente, compartiendo ambas condiciones medioambientales y de alimentación muy parecida, cuadro 7.

Cuadro 7. INDICES ZOOMÉTRICOS DE CABRAS CRIOLLAS AMERICANAS YCABRAS ESPAÑOLAS PARTE 1.

Variables	México Oaxaca	México Estado de Guerrero	México Puebla	Argentina-La Pampa	Argentina Formosa	Argentina Patagonia	Cuba					
	Fuentes, G <i>et al.</i> , 2013	Martínez, R. <i>et al.</i> , 2013	Vargas, S. <i>et al.</i> , 2007	Hernández, S. <i>et al.</i> , 2011	Bedotti, D. <i>et al.</i> , 2004	Revidatti, M. <i>et al.</i> , 2007	La O-Arias, M. <i>et al.</i> , 2012	Chacón, E. <i>et al.</i> , 2011				
	Criolla	Blanca Criolla	Criolla Centro-Sur	Criolla Sur-Suroeste	Colorada	Otras	Criolla	Criolla				
Índice Corporal	84,58	-	-	82,68	82,51	79,22	85,44	89,15	87,92	89,82	85,26	
Índice Torácico			-					-			48,73	
Índice craneal	-		80,79	59,19	72,29	54,86	51,46	39,03	54,08	46,33	47,60	63,47
Índice Pelviano	102,96		91,91	70,05	69,99	74,45	66,57	70,18	70,97			75,92
Índice Pelviano Transverso	22,43	-	19,94	21,77	22,75	25,32	23,21	24,68	24,02	-	-	22,60
Índice Pelviano Longitudinal	21,79	-	21,69	31,08	32,50	34,01	34,86	35,16	33,85	-	-	29,77
Índices de Peso Relativo	-	86,29	-	-	-	69,71	75,09	61,13	61,00	-	-	-
Índice de Cortedad Relativo	98,20			100,42	98,65	90,60	98,47	88,07	88,66	88,59	88,52	93,03
Índice de carga de la Caña		-				19,83	19,36	22,43	21,99			



Cuadro 7. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE CABRAS CRIOLLAS AMERICANAS YCABRAS ESPAÑOLAS PARTE 2.

Variables	Venezuela	Perú	España						
	Pariacote, F. <i>et al.</i> , 2004	Gómez. N 2013	Evangelia, R. <i>et al.</i> , 2003	Herrera, M. <i>et al.</i> , 1996					
	Criolla	Criolla	Florida	Papoya	Andalucia blanca	Florida	Granada	Malaga	Andalucia Negra
Índice Corporal	-	74,43	88,58	100,22	89,32	88,58	86,42	81,86	84,42
Índice Torácico			55,58	56,41	-	-	-	-	-
Índice craneal		64,42	50,04	63,94	60,77	50,04	66,92	71,57	61,05
Índice Pelviano	71,21	88,10	71,62	67,36	70,11	71,63	71,93	74,49	69,59
Índice Pelviano Transverso	21,27	23,02	21,48	21,80	22,96	21,49	23,06	23,68	23,10
Índice Pelviano Longitudinal	29,86	26,13	29,99	32,36	32,75	30,00	32,06	31,78	33,19
Índices de Peso Relativo	44,80	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de Cortedad Relativo		95,28	96,72	88,39	91,76	96,73	92,23	96,93	94,74
Índice de carga de la Caña	-								

Cuadro 7. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE CABRAS CRIOLLAS AMERICANAS Y CABRAS ESPAÑOLAS PARTE 3.

Variables	España		Islas Canarias				
	Rodríguez et al. 1990	Carné, S. <i>et al.</i> , 2007	Capote, J. <i>et al.</i> , 2004		Morales-de la Nuez, A. <i>et al.</i> 2012		
	Verata	Blanca de rasquera	Majorera	Tinerfeña	Majorera	Tenerife	Salvaje
Índice Corporal	75,76	81,30	73,06	75,31	90,73	88,35	89,25
Índice Torácico					53,87	52,96	52,77
Índice craneal	52,53	52,62	-	-	55,91	-	58,47
Índice Pelviano		77,11			71,61	68,97	70,67
Índice Pelviano Transverso	21,75	21,93	-	-	24,43	23,65	23,24
Índice Pelviano Longitudinal	-	28,43	-	-	34,11	34,29	32,88
Índices de Peso Relativo	79,14	-	-	-	78,40	80,65	43,20
Índice de Cortedad Relativo	104,52	101,18	99,57	93,71	89,18	91,91	89,66
Índice de carga de la Caña	17,74				16,74	15,95	31,68

#### D. CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS ZOOMÉTRICAS

Las principales correlaciones entre las medidas zoométricas que se encontró en las cabras criollas de Zapotillo, fueron las siguientes:

**1. Altura a la cruz**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con altura de la grupa y altura al pecho en donde se obtuvo 0,924 y 0,617 respectivamente.

**2. Anchura de oreja**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con longitud de oreja en donde se obtuvo 0,781.

**3. Longitud de la cabeza**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con anchura de pecho en donde se obtuvo 0,611.

**4. Anchura de pecho**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con diámetro bicostal, longitud de grupa, perímetro torácico, perímetro de la caña y peso en donde se obtuvo 0,664, 0,661, 0,644, 0,675 y 0,683 respectivamente.

**5. Diámetro bicostal**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con longitud de grupa en donde se obtuvo 0,610.

**6. Diámetro longitudinal**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con longitud de grupa en donde se obtuvo 0,628.

**7. Perímetro torácico**

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con perímetro de la caña y peso en donde se obtuvo 0,627 y 0,748 respectivamente.

## 8. Perímetro de la caña

Esta variable se encuentra altamente correlacionada con peso, en donde se obtuvo 0,634, cuadro 8.

Cuadro 8. ANÁLISIS DE CORRELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LAS CABRAS CRIOLLAS DE ZAPOTILLO PARTE 1.

	Altura de la grupa	Altura del pecho	Distancia entre ojos	Anchura de la oreja	Longitud de la oreja	Anchura de la cabeza	Longitud de la cabeza	Longitud de la cara
Altura de la cruz	0,924**	0,588**	0,453**	0,295**	0,336**	0,391**	0,553**	0,404**
Altura de la grupa		0,561**	0,454**	0,286**	0,296**	0,368**	0,498**	0,428**
Altura del pecho			0,370**	0,038	0,099	0,158	0,356**	0,339**
Distancia entre ojos				0,139	0,055	0,448**	0,256**	0,417**
Anchura de la oreja					0,781**	0,385**	0,527**	0,262**
Longitud de la oreja						0,261**	0,544**	0,201*
Anchura de la cabeza							0,571**	0,534**
Longitud de la cabeza								0,440**
Longitud de la cara								
Anchura del pecho								
Diámetro bicostal								
Diámetro longitudinal								
Profundidad de pecho								
Anchura de la grupa								
Longitud de la grupa								
Perímetro Torácico								
Perímetro de la caña								

Cuadro 8. ANALISIS DE CORRELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS ZOMETRICAS DE LAS CABRAS  
CRIOLLAS DE ZAPOTILLO PARTE 2.

	Anchura del pecho	Diámetro bicostal	Diámetro longitudinal	Profundidad de pecho	Anchura de la grupa	Longitud de la grupa	Perímetro Torácico	Perímetro de la caña	Peso en Kg
Altura de la cruz	0,617"	0,387"	0,523"	0,517"	0,399"	0,498"	0,478"	0,533"	0,561"
Altura de la grupa	0,580"	0,362"	0,503"	0,459"	0,411"	0,431"	0,452"	0,507"	0,568"
Altura del pecho	0,407"	0,261"	0,295"	0,388"	0,354"	0,351"	0,271"	0,345"	0,305"
Distancia entre ojos	0,441"	0,391"	0,262"	0,124	0,484"	0,252"	0,368"	0,327"	0,426"
Anchura de la oreja	0,440"	0,329"	0,355"	0,296"	0,015	0,469"	0,255"	0,325"	0,387"
Longitud de la oreja	0,377"	0,270"	0,317"	0,288"	0,065	0,452"	0,157	0,328"	0,258"
Anchura de la cabeza	0,515"	0,490"	0,341"	0,278"	0,351"	0,492"	0,526"	0,460"	0,523"
Longitud de la cabeza	0,611"	0,390"	0,471"	0,254"	0,217"	0,593"	0,469"	0,531"	0,597"
Longitud de la cara	0,470"	0,406"	0,217"	0,101	0,424"	0,347"	0,423"	0,405"	0,460"
Anchura del pecho		0,664"	0,592"	0,272"	0,527"	0,661"	0,644"	0,675"	0,683"
Diámetro bicostal			0,451"	0,164	0,542"	0,610"	0,598"	0,551"	0,574"
Diámetro longitudinal				0,284"	0,400"	0,628"	0,591"	0,572"	0,533"
Profundidad de pecho					0,079	0,197"	0,258"	0,242"	0,316"
Anchura de la grupa						0,345"	0,589"	0,441"	0,559"
Longitud de la grupa							0,587"	0,633"	0,511"
Perímetro Torácico								0,627"	0,748"
Perímetro de la caña									0,634"

## V. CONCLUSIONES

- Se determinó que las cabras criollas de Zapotillo son animales de pelo corto, capa policromada; con predominancia del pelo de color negro, mucosas oscuras; con abundante pigmentación, tienen cuernos de tipo *Aegagrus* o cimitarra, orejas largas y caídas, poca presencia de mamellas, perfil fronto-nasal recto y mamas de escaso desarrollo y forma variable; debido a las condiciones del hábitat.
- Las medidas zoométricas promedio que se obtuvieron fueron: altura de la cruz 65,56 cm, altura de la grupa 65,34 cm, altura del pecho 30,43 cm , distancia entre ojos 12,93 cm, anchura de la oreja 6,30 cm, longitud de la oreja 11,63 cm, anchura de la cabeza 14,71 cm, longitud de la cabeza 25,90 cm, longitud de la cara 15,09 cm, anchura del pecho 18,34 cm, diámetro bicostal 18,84 cm, diámetro longitudinal 64,71 cm, profundidad de pecho 35,13 cm, anchura de grupa 16,61 cm, longitud de grupa 19,04 cm, perímetro torácico 83,28 cm, perímetro de caña 9,99 cm y peso 26,35 Kg.
- A partir de las medidas obtenidas se calculó los índices zoométricos característicos, siendo los siguientes: índice corporal 77,70 , índice torácico 53,82, índice craneal 56,80 , índice pelviano 87,20 , índice de profundidad relativa del tórax 53,59 , índice pelviano transverso 25,36 , índice pelviano longitudinal 29,07 , índice de peso relativo 40,11 , índice de cortedad relativo 101,34 e índice de carga de la caña 38,72.
- Se determinó que las medidas zoométricas se encuentran altamente correlacionadas de la siguiente manera: altura de la cruz y altura de la grupa con 0,924, anchura de oreja y longitud de oreja con 0,781, longitud de cabeza y anchura de pecho con 0,611, anchura de pecho y peso con 0,683, diámetro bicostal y longitud de la grupa con 0,610, diámetro longitudinal y longitud de grupa con 0,628, Perímetro torácico y peso con 0,748 y perímetro de la caña y peso con 0,634.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios genéticos que ayuden a reforzar los resultados de presente trabajo.
- Realizar futuras investigaciones ampliando la caracterización morfológica a machos cabríos.
- Realizar otras investigaciones de este tipo en otras poblaciones criollas del país.
- Que esta información sea utilizada para general un prototipo racial.
- Hacer un llamado de alerta sobre la situación de la población caprina del país, haciendo especial hincapié en los animales criollos, los cuales podrían representar un genotipo nacional propio.

## VII. LITERATURA CITADA.

1. AGRAZ, A. 1981. Cría y Explotación de la Cabra en América Latina. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. pp. 28-33.
2. AIURA, A., AIURA, F., SILVA, R. 2010. Características do pelame de cabras saanen e pardo alpina criadas em ambiente tropical. Archivos de Zootecnia. 59 (228): pp. 605-608. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v59n228/art16.pdf>.
3. ALÍA, M. Capítulo IV. Editor BUXADÉ C.1996. La base animal en el ganado caprino. En: Producción Caprina. Madrid, España. Edit. Mundi Prensa. Pp. 67-83.
4. AMILLS, M., RAMÍREZ, O., TOMÀS, A., BADAoui, B., MARMI, J., ACOSTA, J., SÀNCHEZ, A. and CAPOTE, J. 2009. Mitochondrial DNA diversity and origins of South and Central American goats". ANIMAL GENETICS. 40 (3): pp. 315-322.
5. BEDOLLA, C. 2010. Glándula Mamaria de la Cabra. p 120. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos96/glandula-mamaria-cabra/glandula-mamaria-cabra.shtml>
6. BEDOTTI, D., GÓMEZ, A., SÁNCHEZ, M., y MARTOS, J. 2004. Caracterización Morfológica y faneróptica de la cabra colorada pampeana. Archivos de Zootécnia. 53, pp. 261-271.
7. CAPOTE, J., TEJERA, M., AMILLS, A., ARGÜELLO, M., FRESNO & LÓPEZ, J. 2004. Influencia histórica y actual de los genotipos canarios en la población caprina americana. Revista Animal Genetic Resources No. 35, 2004. La Laguna, Tenerife, España. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. pp 49-60.
8. CAPOTE J, DELGADO J.V., FRESNO M, CMACHO M.E., y MOLINA A. 1998. Moorphological variability in the Canary goat population. Elsevier Small Ruminant Research. 27, pp 167-172.



9. CARAVACA, F., CASTEL, J., GUSMÁN, J., DELGADO, M., MENA, Y., ALCALDE, M. y GONZÁLES, P. 2005. Bases de la producción animal. 1ra ed. Córdoba, España. Edit. RC Impresores S.C.A. p.46.
10. CARNÉ S. ROIG N. y JORDANA J. 2007. La cabra Blanca de Rasquera: Caracterización morfológica y faneróptica. Archivos de zootécnia. 56, pp. 319-330.
11. CASANOVA, P. 2009. Zoometría, Valoración de los animales domésticos. Sociedad española de zooetnólogos. pp. 171-196.
12. CHACÓN, E., MACEDO, F., VELÁZQUEZ, F., REZENDE, S., PINEDA, E., and McMANUS, C. 2011. Morphological measurements and body indices for Cuban Creole goats and their crossbreds. Revista Brasileira de Zootecnia. Vol. 40. 8, pp. 1671-1679.
13. C. and SOLAIMAN S. G. 2009. Perspectives on Goats and Global Production. En: Solaiman S. G. (ed.), Goat Science and Production, Blackwell Publishing: Iowa, USA . pp. 3-19.
14. DÍAZ, M. Y MOYANO, F. Capítulo IV. Editor BUXADÉ C. 1996. Reproducción en el ganado caprino. En: Producción Caprina. Madrid, España Edit. Mundi Prensa. pp. 87-100.
15. ESPAÑA, Ministerio de Medio Ambiente y de Medio Rural y Marino. Secretaria General Técnica. p. 5.
16. FAO. 2007. Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y la declaración de Interlaken, editado por la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Roma. pp. 11-12.
17. FAO, 2015. FAOSTAT. Recuperado de: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/E> (17 de noviembre de 2015).
18. FELDHAMER, G. 2003. Mammalogy: Adaptation, Diversity, and Ecology. San Francisco, USA: McGraw-Hill. pp 5-7.

19. FUENTES-MASCORRO, G., MARTÍNEZ, S., ALEJANDRE, O., CHIRINOS y Z., REICARDI C. 2013. Zoometría y distribución de partos de la cabra criolla de los valles centrales de Oaxaca. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 3, pp. 150-154.
20. GÓMEZ, N., BUSTINZA, R., REVIDATTI, M., FERRANDO, A., MILÁN, M. y JORDANA, J. 2012. Morphologic and faneroptic characterization of the peruvian apurimeña goat. *Actas Iberoamericanas de conservación Animal*. pp. 57-60.
21. GÓMEZ, A. 2009. *Manual de Producción Caprina*. San Luis Potosí, SLP. México. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. p. 2.
22. GOMEZ, N. 2013. Caracterización estructural, morfológica y genética de la población de cabras autóctonas de la región Apurímac del Perú (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. pp. 37-39.
23. HERNÁNDEZ S., HERNÁNDES I., MARTÍNEZ R., PÉREZ R. y SILVA S. 2011. Utilidad de variables zoométricas en la adscripción de caprinos Criollos a distintas poblaciones. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 1, pp. 78-81.
24. HERRERA M, RODER E, GUTIERREZ M.J., PEÑA F, y RODERO J.M. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Ruminant Reserch*. 27, pp. 167-172.
25. HERRERA M. y LUQUE M. 2009. Morfoestructura y sistemas para el futuro de la valoración morfológica, Valoración morfológica de los animales domésticos. *Sociedad Española de Zooetnólogos*. pp. 79-109.
26. [http://www.smallruminantresearch.com/article/S0921-4488\(13\)00390-8/abstract](http://www.smallruminantresearch.com/article/S0921-4488(13)00390-8/abstract). 2014. Salamana, A., Caja, g., Hamzaoui, S., Badaoui, B., Castro, A., Facanha, D., Guilhermino, M., Bozzi, R. Different levels of response to heat strees in dairy goats.

27. INEC-MAG-SICA. 2001. III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador.
28. INEC, 2015. Visualizador de estadísticas agropecuarias (ESPAC).  
<http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>
29. KOH, N., TAKAHIRO, Y., SHUHEI, M., SHIGEHISA, K., ANDREW, M., SHEDLOCK, MASAMI, H. y TAKASHI A. 2013. Domestication Process of the Goat Revealed by an Analysis of the Nearly Complete Mitochondrial Protein-Encoding Genes. Tokyo. Institute of Molecular Genetics. pp. 1-2.
30. LARA, C. 2012. Propuesta de la factibilidad para la industrialización de la leche de cabra en el cantón mira, provincia del carchi, estudio del caso asomiemprolecamira (Asociación Micro Empresarial de Productores de Leche de Cabra) (tesis pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. p. 24.
31. LANARI, R. TADDEO, H. DOMINGO, E. PÉREZ, M. and GALLO, L. 2003 Phenotypic differentiation of exterior traits in local Criollo Goat Population in Patagonia (Argentina), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. pp 347-356.
32. LANARI, R. DOMINGO, L. Y GALLO, L. 2008. Caracterización genética de la cabra Criolla Neuquina. Revista Archivos de Zootécnia, 57 (219), pp. 365 - 368.
33. LA O-ARIAS, M., GUEVARA, F., FONSECA, N., GOMEZ, H., PINTO, R., LEY, A., MEDINA, F., COUTINO, R., RUIZ, R., ESPINOSA, J., and RODRÍGUES, L. 2012. Morphological Characterization of the Cuban Creole Goat Basis for Participatory Management of a Zoogenetic Resource. Reserch Journal of Biological Sciences. 7, pp. 270-277.
34. MARTÍNEZ, R., RUBÉN D., TORRES, G., y MARTÍNEZ, S. 2013. Caracterización fenotípica, productiva y reproductiva de la cabra blanca Criolla del “Filo Mayor” de la Sierra Madre del Sur en el estado de Guerrero. pp. 25-44.

35. MELLADO, M. 1997. Estudios recapitulativos: La cabra criolla de América Latina. p. 334.
36. MELLO, F. y SCHMIDT, V. 2008. Caracterizacáo biométrica de caprinos Anglo – Nubianos nascidos no Brasil, no período de 1993 a 2001. Archivos Zootécnia. 57 (220), pp. 525-535.
37. MÉNDEZ, J., PORTILLO, M., RINCÓN, X., MARTÍNEZ, A., DICKSON, L. Y D'AUBETERRE, R. 2013 Diversidad Genética en la Cabra Criolla Venezolana Mediante Análisis con Microsatélites. Maracaibo-Venezuela. Laboratorio de Genética Molecular. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. pp. 238-249.
38. MORALES-DE LA NUEZ, A., MORENO, I., FALCON, A., ARGUELLO, A., SÁNCHEZ, D., CAPOTE, J. Y CASTRO, N. 2009. Effects of various packaging system on the quality characteristic of goat meat. Asia-Australasian Journal Animal Sciences. 3, pp. 428-432.
39. MORALES-DE LA NUEZ, A., RODRÍGUEZ, C., SANTANA, M., HERNANDEZ, L., NIÑO, T., REYES, R., MORENO, I., CASTRO, N., Y CAPOTE, J. 2012. Morphological measurements a indexes as tool to support molecular genetic studies: an example in Canary Islands. Applied Animal Reseach. 40:3, pp. 215-221.
40. PARIACOTE, F., RUIZ, L., ASCENCAO, D., BORGES, C. y PIMENTEL, X. 2004. Características morfológicas del caprino Criollo venezolano. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Departamento de producción Animal, Coro, Venezuela. p. 24.
41. RANQUINI, J. 1968. Ganado lanar y cabrío y ganado de Cerda. Vol. III de la Enciclopedia práctica del Ganadero. 2ª edic. Edit. Sintés, S.A. Barcelona. pp. 15-18.
42. REVIDATTI, M., PRIETO, P., DE LA ROSA, S., RIBEIRO, M. Y CAPELLARI, A. 2007. Creole goats of argentinian north region study of zoometric variables and indexes. pp. 479-482.

43. RICORDEAU, G. 1981. Genetics: Breeding Plans Capítulo 16. En C.Gall. (ed). Goat Production. Academic Press. London. pp. 111-169.
44. RODERO, E., HERRERA, M., PEÑA, F., MOLINA, A., MERCEDES, V. Y SEPÚLVEDA, N. 2003. Modelo morfoestructural de los caprinos lecheros españoles Florida y Payoya es sistemas extensivos. Revista científica FCV-LUZ. Vol 13. 5, pp. 403-412.
45. RODRÍGUEZ, P., TOVAR, J., ROTA, M., ROJAS, A. Y MARTÍN, L. 1990. El exterior de la cabra verata. Archivos de Zootécnia. 39, pp. 43-57.
46. ROLDÁN, D., FERNÁNDEZ, J., SALDAÑO, S., RABASA, A., HOLGADO, F. y POLI, M. 2007. Caracterización del caprino Criollo del Noroeste Argentino. Buenos Aires, Argentina. Instituto de genética. pp. 61-65.
47. SALAMANCA, A., CAJA, G., HAMZAOUI, S., BADAOU, B., CASTRO, A., FACANHA, D., GHILHERMINO, M. Y BOZZI, R. 2014. Small Ruminant Research. 121, pp. 73-79.
48. SABATÉ, J. y VALENZUELA, S. 2010. Un caso-control de estudio craneométrico en pequeños rumiantes españoles. XI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos – XI SICURZ. Proceedings. Paraiba. Brasil. pp. 8-10.
49. SÁNCHEZ, R., MUÑOZ, M., CARDENAS, B. y BLANCO, C. 2009. Valoración morfológica en el ganado caprino lechero. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio del medio ambiente y medio rural marino. España. p. 81.
50. SANTOS, P. 2011. Caracterización fenotípica de las poblaciones de cabras lecheras el Valle de Libres, Estado de Puebla (tesis grado). Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. Puebla, México. 86-98.
51. SUCIN, M. 1993. Atlas Fotográfico Práctico. Cría de Caprinos. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chaco. pp. 71-77

52. VARGAS, S. 2003. Análisis y desarrollo del sistema de producción caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla México. P. 27.
53. VARGAS S., LARBI A. and SÁNCHEZ M. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, Mexico. Trop Anim Health Prod. 39, pp. 279-286.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Ejemplos de las características fanerológicas en caprinos criollos del catón Zapotillo, provincia de Loja.

**a. Color de la capa**



**b. Tipo de pelo**





**c. Color de mucosas y piel**



**d. Presencia o ausencia de cuernos**



**e. Tipo de cuerno**





**f. Tipo de oreja**



**g. Presencia o ausencia de mamellas**



**h. Pigmentación de las pezuñas**



**i. Perfil fronto-nasal**



**j. Tipo de ubre**

